

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL DESDE UNA PERSPECTIVA ÉTICA

Necesidad de apropiación social de la
tecnología

Ana Inés Perea

5

COLECCIÓN
ETHOS
CENTRO DE BIOÉTICA



Ana Inés Perea

Abogada (Universidad Nacional de Córdoba). Especialista en Derecho Judicial y de la Judicatura (Universidad Católica de Córdoba). Prosecretaria Letrada del Juzgado en lo Civil Comercial, Conciliación y Familia de Villa Carlos Paz. Adscripta al Centro de Bioética de la Universidad Católica de Córdoba. Docente invitada al Módulo de Derechos Humanos de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad Católica de Córdoba. Miembro de Programas de investigación del Centro de Estudios Avanzados de la Universidad Nacional de Córdoba. Disertante en diversos seminarios sobre nuevas tecnologías. Autora, coautora y coordinadora en diversas obras de derecho civil, acción de amparo, derechos humanos y artículos de doctrina.

Perea, Ana Inés

La inteligencia artificial desde una perspectiva ética
: necesidad de apropiación social de la tecnología
/ Ana Inés Perea. - 1a ed. - Córdoba : EDUCC -
Editorial de la Universidad Católica de Córdoba,
2022.

Libro digital, PDF - (Ethos ; 5)

Archivo Digital: descarga
ISBN 978-987-626-484-6

1. Inteligencia Artificial. I. Título.
CDD 340.112

Colección Ethos

Volumen 5. La inteligencia artificial desde una
perspectiva ética necesidad de apropiación social de
la tecnología

Centro de Bioética de la Universidad Católica de
Córdoba

De esta edición:

Copyright © 2022 by Editorial de la Universidad
Católica de Córdoba.

Maquetación interior y arte de tapa: Gabriela Callado.



La presente obra se publica bajo los términos y
condiciones de la licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-SinDerivar.
© EDUCC - Editorial Católica de Córdoba.



**UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CÓRDOBA**
JESUITAS

Obispo Trejo 323. X5000IYG
Córdoba. República Argentina
Tel./Fax: +(54-351) 4286171
educ@ucc.edu.ar - www.uccor.edu.ar



Centro de
Bioética

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL DESDE UNA PERSPECTIVA ÉTICA

Necesidad de apropiación social de la
tecnología

Ana Inés Perea

ÍNDICE

Prólogo	4
Introducción	7
1. Aproximación. Escuelas	8
a) Escuela de inteligencia artificial simbólica.....	8
b) Escuela de Inteligencia artificial conexionista	9
2. Origen e historia de la inteligencia artificial	9
1930. Escuelas incipientes	10
1950. Alan Turing.....	10
1956. Conferencias de Dartmouth	11
1966. Investigaciones Universitarias - Elisa.....	12
1980. Desarrollo comercial. Teoría de la habitación china	13
1987. Concepto de agente inteligente.....	13
2000. Big data. Machine learning. Deep learning.....	14
2011. Watson y Siri	15
2014. Bostrom. Superinteligencia. Preocupación ética	15
2019. COVID-19.....	15
3. Concepto	16
a) Concepto lingüístico	16
b) Concepto que da preeminencia a los datos.....	17
c) Conceptos con preeminencia en la autonomía.....	17
d) Concepto que pone énfasis en la estructura de la inteligencia artificial	18
e) Concepto que destaca la funcionalidad	19
f) Concepto jurídico por enumeración de categorías.....	19
4. Ramas de la inteligencia artificial.....	20
Aprendizaje automático.....	20
Aprendizaje profundo	21
Sistemas autónomos	22
Robótica	22

5. La materia prima de la inteligencia artificial. Los datos y algoritmos	23
6. Estado de desarrollo Actual y potencialidades. Inteligencia artificial y singularidad	24
7. Retos éticos de la inteligencia artificial	25
a) Inteligencia artificial y cuestiones éticas relacionadas con los algoritmos y los datos	25
I. Falta de transparencia algorítmica	26
II. Fallas de predicción	27
III. Sesgos	27
IV. Cuestiones de género y falta de representación de minorías	28
V. Privacidad de los datos personales	28
b) Inteligencia artificial y cuestiones éticas relacionadas con la responsabilidad civil.....	30
I. Responsabilidad por la prevención del daño	30
II. Responsabilidad y personalidad jurídica autónoma	30
III. Responsabilidad civil de los buscadores (objetiva o subjetiva).	30
IV. Responsabilidad civil de los automóviles autónomos	32
V. Responsabilidad por mala praxis	32
c) IA y cuestiones éticas relacionadas con la política.....	33
I. El desarrollo tecnológico y la política	33
II. Inteligencia artificial, libertad de expresión y el derecho a la autodeterminación informativa.....	33
d) Inteligencia artificial y grupos vulnerables	36
I. Inteligencia artificial y cuestiones éticas relacionadas con niños, niñas y adolescentes	36
II. Inteligencia artificial y cuestiones éticas relacionadas con los adultos mayores.....	37
Conclusiones de investigación	37
Bibliografía	38

PRÓLOGO

El Centro de Bioética de la Universidad Católica de Córdoba, con más de 20 años de vida, apoya y desarrolla investigaciones interdisciplinarias en el ámbito universitario, así como también propone métodos e instrumentos que colaboran en los procesos de toma de decisión institucionales. En este marco, la presente publicación sobre inteligencia artificial (IA) abarca ambas dimensiones, al tratarse de una reflexión que convoca a múltiples disciplinas y resulta un insumo de importante valor para la propia Universidad, al permitir el debate de investigadores y decisores de diferentes áreas de la organización.

En el contexto de la temática y de nuestra Universidad, quisiéramos resaltar el antecedente denominado *Rome call for AI ethics*. Esta es una iniciativa de la *Pontifical Academy for Life* que tiene como objetivo reflexionar sobre el camino del desarrollo de la inteligencia artificial. Es claro que, asistimos a una aceleración de la técnica que produce grandes cambios en la relación que las personas establecen con la tecnología, con el entorno, con las demás personas, pero también, y sobre todo, con ellas mismas. Es decir, el impacto de la incorporación de la tecnología, cada vez más acelerado, a la vida cotidiana introduce preguntas que no se limitan ya a la utilidad que les damos a estas tecnologías sino que tienen que ver con el centro mismo de nuestra vinculación con ellas. En la actualidad, las tecnologías denominadas *machine learning* implican nuevos e importantes desafíos, ya que trabajan sobre una autonomía aparente para decidir y alcanzar determinados resultados. Es en este contexto que el documento fundacional de *Rome call for AI* (del año 2020) parte de la premisa que los seres humanos nacen libres e iguales en dignidad y derechos y, por lo tanto, se indica que el desarrollo de IA debe reflejarse en principios y regulaciones que protejan a las personas (especialmente a los más vulnerables) y a su entorno.

Respecto a las bases de este documento de *Pontifical Academy for Life*, destacamos, en primer lugar, la necesaria función de la educación en IA para apoyar a las futuras generaciones y para realizar la autonomía de las personas. Segundo, resaltamos el “deber de explicación” que tienen los algoritmos y que implica que todo diseño de estos deba ser consensuado con los decisores humanos. En este punto podemos afirmar que la transparencia (como condición pro-ética) favorece estos sentidos: explica, colabora y educa para la autonomía. *Rome call for AI* define los siguientes principios generales para el desarrollo de IA: 1) transparencia, como concepto que indica que toda tecnología de IA debe poder explicarse y rendir cuentas; 2) responsabilidad, como asignación sobre los agentes concretos que diseñan e implementan IA; 3) justicia, como imparcialidad y como inclusión de necesidades sociales y respeto por derechos individuales; 4) privacidad, como condición de seguridad para el respeto de los usuarios; y 5) confianza, como creación de un entorno para la vida humana integrada a IA.

Son numerosos los estudios académicos que han trabajado sobre la necesidad de repensar la ética en los procesos de IA. En general, estas investigaciones abordan una variada serie de problemas y soluciones. Respecto a estas últimas, se han desarrollado algunas consideraciones para educar en ética (de una forma general) a los científicos de datos pero no abundan los estudios que identifiquen una concreta aplicación en la IA de ciertos principios o debates éticos. Esto se debe a que la mayoría de las guías éticas son declaraciones en un elevado nivel de abstracción para los diseñadores de procesos de IA. Algunos esfuerzos (con resultados de bajo impacto) se han concretado con el diseño de *tool-kits* en materia de transparencia y prevención de discriminación algorítmica. Por otra parte, es importante destacar, que el predominio de una visión de IA como un artefacto o una entidad aislada que puede ser optimizada por expertos técnicos ha atentado contra la aplicación o el debate de los principios éticos. A diferencia de esto último, la presente publicación toma a la transparencia y a la justicia como marcos contenedores para la reflexión ética, y debate sobre la diversidad necesaria en el juicio de los agentes humanos que toman decisiones en contextos particulares, que diseñan y desarrollan algoritmos y que implementan las soluciones que las tecnologías proponen.

En definitiva, una perspectiva ética debe considerar dos elementos relevantes: poner en el centro al vínculo que se establece entre la persona humana y la tecnología y, por otra parte, identificar un contexto amplio y real para crear e interpretar a los sistemas de IA.

El informe *Algorithms in Decision-Making* (de *House of Commons* del año 2019) y otros variados informes gubernamentales identifican la influencia y el impacto de los algoritmos en los procesos de decisión, sobre todo a partir del auge del *big data* y el *machine learning*. Los algoritmos necesitan datos (muchos) y reconocen patrones. En estos dos ejes se han enfocado los mencionados informes para evitar la parcialidad en la toma de decisiones: ¿qué datos se usan y cuáles se ignoran?, ¿qué criterios se utilizan para identificar patrones?, parecen ser las dos preguntas más importantes del estado del arte gubernamental en la materia. Como respuesta se resalta la necesidad de evitar correlaciones injustificadas (identificando y discerniendo relaciones causales significativas que no se incluyen en los criterios del algoritmo), estableciendo equipos de desarrollo plurales e integrando el algoritmo a los cuerpos gubernamentales como un insumo del proceso. Como puede observarse, lo que se intenta rescatar con estas recomendaciones de solución es que todo desarrollo algorítmico debe ser parte de un contexto amplio: social-plural, donde se discuta el peso del algoritmo en el proceso decisorio.

En definitiva, los gobiernos buscan construir un marco conceptual y operativo que mantenga la confianza social pero sin perder los incentivos para la innovación. De esta forma, se destaca que el elemento clave es la transparencia, el acceso y la explicación sobre los datos utilizados y sobre los criterios para relacionar la información.

De esta forma, la presente publicación de Ana Inés Perea es una valiosa contribución a un debate introductorio sobre la inteligencia artificial y los desafíos éticos que la

temática requiere, considerando múltiples problemáticas y posibles respuestas como las mencionadas en este prólogo. Se trata, también, de una contribución a la propia comunidad universitaria y a otros actores de instituciones públicas, privadas y de la sociedad civil.

Mariano Mosquera
Director
Centro de Bioética
Universidad Católica de Córdoba

INTRODUCCIÓN

En la última década las grandes compañías tecnológicas y distintos estados han empezado a invertir masivamente en el desarrollo de inteligencia artificial (en adelante, IA). La IA permite que sistemas computarizados puedan realizar actividades propias del ser humano, tales como predecir, razonar, controlar, sugerir, relacionar, comparar, entre otras. Se espera que la introducción de intelectos sintéticos en la vida social ejerza un efecto transformador en las sociedades, economías y en el desarrollo de los países.

Si bien estos procesos vienen transcurriendo desde hace tiempo, la aceleración de la digitalización forzada por la pandemia ha impuesto en la agenda política y digital temas de notable trascendencia ética que merecen una regulación proactiva de la inteligencia artificial.

El desarrollo de la IA genera gran incertidumbre respecto de los riesgos que enfrenta la sociedad ante las nuevas tecnologías. Inseguridad, manipulación, fraude, discriminación, desinformación, son algunas de las preocupaciones a nivel mundial que ponen en evidencia la necesidad de establecer guías para que el desarrollo y la aplicación de la IA con un enfoque centrado en el ser humano. De allí que distintas organizaciones a nivel internacional y regional advierten sobre la adopción de tecnología de forma ética y responsable, de manera que se pueda emplear como herramienta que coadyuve a un desarrollo sostenible.

En este marco, en la presente investigación se intentará estudiar y profundizar en el conocimiento de las técnicas relacionadas con el desarrollo de aplicaciones, programas informáticos o cosas que emulen el comportamiento o razonamiento humano e identificar los riesgos existentes en el desarrollo de la inteligencia artificial. Y, finalmente, realizar un ejercicio reflexivo sobre ciertas directrices éticas en la materia.

En definitiva, el objeto del presente escrito es promover la reflexión sobre la necesidad de incorporar criterios de responsabilidad ética en el desarrollo de la IA. No se busca estudiar acabadamente las distintas aristas de la inteligencia artificial, lo cual sería imposible ante el vertiginoso avance e incesante cambio que se suscita en la materia; sino más bien, se espera que esta sea una guía inicial para futuras investigaciones en torno a decisiones éticas en el desarrollo de nuevas tecnologías.

1. APROXIMACIÓN. ESCUELAS

Se ha definido a la inteligencia artificial (IA) como aquella subdisciplina de las ciencias computacionales y las neurociencias cognitivas que, involucrando a la teoría de la computación, a la teoría computacional de la mente, la lógica bivalente, variados modelos emergentes de patrones y las teorías de modelos de razonamiento bajo incertidumbre, estudia la posibilidad de creación de máquinas pensantes basadas en modelos biomatemáticos que puedan ejecutar las mismas labores que los seres humanos (Valbuena, 2021, p. 30).

En los últimos años, han aparecido nuevas ramas de la ciencia como la tecnobiología, la neurotecnología, la neurobiología y otras disciplinas que mediante la recolección y procesamiento de datos emulan la forma en que funciona el cerebro humano. De allí que se han creado programas y aplicaciones capaces de razonar, interactuar, predecir comportamientos, identificar, hablar, etc. Se trata de aplicaciones capaces de aprender bajo entrenamiento y evolucionar. Ello, con el objetivo de facilitar las labores cotidianas o las actividades laborales de las personas.

Pero la IA no solo intenta que las máquinas piensen, sino también que aprendan (*machine learning*) al igual que las personas. No obstante, debe destacarse que por el momento no se puede establecer una singularidad entre los humanos y la tecnología, porque las máquinas no han desarrollado capacidades de la conciencia y relaciones entre la razón y la memoria.

En el desarrollo de la IA, se distinguen dos escuelas de pensamiento o métodos científicos que rigen su destino y evolución:

A) ESCUELA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL SIMBÓLICA

Esta escuela se basa en la inteligencia artificial débil o *narrow intelligence*. Se trata de una inteligencia restringida a no evolucionar, porque opera en escenarios confinados a las instrucciones de programación con reglas sintácticas o simbólicas determinadas (Valbuena, 2021, p. 37).

Algunos autores explican el surgimiento de esta escuela en la búsqueda heurística¹, que constituyó un pilar fundamental para los avances de la IA en sus comienzos. La escuela simbólica entendió que, para realizar ciertas tareas de resolución de problemas, como probar teoremas y jugar ajedrez, era necesario elaborar un procedimiento que se

¹ Metodología científica aplicable a cualquier ciencia que intenta elaborar medios auxiliares, principios, reglas o estrategias para la resolución de problemas. Las reglas heurísticas que más se emplean son: separar lo dado de lo buscado, confeccionar figuras de análisis: esquemas, tablas, mapas, representar magnitudes dadas y buscadas con variables, determinar si se tienen fórmulas adecuadas, utilizar números o estructuras simples en lugar de datos, reformular problemas.

puede modelar como un árbol de decisiones que debe ser recorrido para encontrar una estrategia que resuelva el problema.

Los algoritmos de búsqueda heurística constituyen uno de los métodos que se basan en representar el conocimiento implícito o procedimental que poseen los humanos de forma explícita, utilizando símbolos y reglas (legibles por humanos) en programas informáticos.

La “IA simbólica” demostró ser muy exitosa en las primeras décadas de la IA logrando codificar en “sistemas expertos” el razonamiento humano en dominios de conocimiento específico (Abeliuk y Gutiérrez, 2021).

B) ESCUELA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL CONEXIONISTA

Paralelamente, la escuela de IA conexionista, también llamada IA fuerte, o IA general, es la escuela que pretende traspasar los límites de la biología y emular lo que hace un cerebro humano, incluso superándolo (Valbuena, 2021, p. 37). Se trata de sistemas capaces de aprender.

Se ha señalado que la base de esta escuela se encuentra en reproducir la biología del cerebro que está compuesto por redes neuronales biológicas. El paradigma surge a partir del psicólogo Frank Rosenblatt, quien en 1958 propuso el “perceptrón”, una generalización de la neurona McCulloch-Pitts que podía “aprender” a través de coeficientes de ponderación para cada entrada de la neurona. Hasta el día de hoy, el “perceptrón” es la unidad fundamental para muchas de las redes neuronales artificiales e impulsa el paradigma conocido como IA conexionista. Debe destacarse que esta escuela que comenzó con gran interés, tuvo a lo largo de su historia, entre los años 1974 y 1980 un período negro. Su desarrollo se detuvo por falta de financiamiento y decepción por expectativas incumplidas.

No obstante, a comienzos de 1980, Geoffrey Hinton² redescubre y populariza el método llamado retropropagación, de origen conexionista. El algoritmo central se basa en la búsqueda heurística (estilo IA simbólica), pero utilizando una especie de red neuronal de múltiples capas que aprende a partir de resultados. Se trata de investigaciones del aprendizaje profundo (Abeliuk y Gutiérrez, 2021).

2. ORIGEN E HISTORIA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La IA es una ciencia de origen reciente, que se encuentra en pleno desarrollo y constante cambio. Por ello cualquier aproximación que se realice al objeto de estudio, será parcial y determinada al momento en que se analiza. No obstante, el recorrido his-

² Premio Turing en 2018.

tórico de esta disciplina contribuye a comprender la inteligencia artificial, las tendencias que se avecinan y los riesgos que preocupan.

Delgado afirma con agudeza que “para comprender donde se está es necesario conocer dónde se ha estado. Alguien puede pensar que una ciencia tan nueva como la IA no tiene una historia interesante. Nada más lejos de la realidad ... Conocer un poco más acerca de ello proporciona contexto para interpretar los desarrollos actuales y obtener mejor apreciación de lo que es la IA” (Delgado, 1996, p. 8).

1930. ESCUELAS INCIPIENTES

Aunque algunos autores remontan el origen de la IA a mucho antes de que existieran las computadoras o la electrónica, y conciben su existencia siempre que se piense en la posibilidad de crear inteligencia fuera del cuerpo humano (Delgado, 1996, p. 8 y s.), lo cierto es que la IA como disciplina autónoma se origina a partir de los inicios del siglo XX. El devenir histórico de la IA encuentra relación con las escuelas de pensamiento mencionadas precedentemente.

Conforme explica con acierto Valbuena (2021, p. 40 y s.), en los años 30 aparecen modelos de programación simbólicos que utilizan programas de lógica matemática basada en símbolos. Se da origen a la metodología simbólica de la inteligencia artificial, cuyo límite está dado por la incapacidad de los programas para evolucionar por sí mismos. En este grupo se encuentran los diseños de agentes inteligentes, los sistemas expertos, la lógica difusa, la planificación inteligente, algoritmos heurísticos y meta heurísticos para búsquedas informadas y de exploración.

El autor menciona que, a la par, se empezó a desarrollar la metodología conexionista, que parte del desarrollo de la arquitectura y funciones cognitivas del cerebro. La noción conexionista se basa en sistemas bio matemáticos que se apoyan en las ciencias computacionales y las neurociencias, pues requieren estudiar la biología evolutiva y la genética para desarrollar programas. Los modelos de redes neuronales, el *machine learning*, *deep learning*, *reinforcement learning* o aprendizaje reforzado, constituyen subdisciplinas propias de este enfoque. Realizan tareas de detección de patrones, reconocimiento del lenguaje, procesamiento de la información y son programas evolutivos.

Seguidamente surge una nueva metodología de la IA: la inteligencia computacional que analiza la interacción entre el comportamiento humano y la tecnología. Mediante análisis psicológicos, de la antropología y de las ciencias políticas buscan modelos de optimización de inteligencia colectiva. Utilizan herramientas evolutivas.

1950. ALAN TURING

En 1950 Alan Turing realiza un gran aporte a la evolución de la IA, promueve un test según el cual puede juzgarse la inteligencia de una máquina en función de si las res-

puestas permiten distinguir si fueron proporcionadas por una máquina o un ser humano (Turing, 1950). Para Turing, una máquina puede ser reputada inteligente si logra engañar a una persona haciéndole creer que es un humano³. Los planteos de Turing fueron propulsores de nuevas ideologías y estudios teóricos y computacionales. Sin embargo, su verdadero aporte ha sido en lo que podría llamarse la “filosofía de la IA”, pues el británico no trabajó en un programa concreto de IA, sino que impulsó la reflexión filosófica sobre los aspectos pensantes de las máquinas (Terrones Rodríguez, 2020, p. 127).

1956. CONFERENCIAS DE DARTMOUTH

La denominación *inteligencia artificial* aparece en las conferencias de *Dartmouth Summer Research Project* en donde grandes figuras científicas debatieron sobre distintas formas de simular la inteligencia humana en máquinas. El encuentro, desarrollado en 1956 simboliza el germen de la IA como ciencia independiente.

En la conferencia de *Dartmouth* se reunieron alrededor de una docena de científicos representantes de diferentes disciplinas que usaban computadoras para realizar sus investigaciones intentando simular distintos aspectos de la inteligencia humana. El objetivo de la conferencia era examinar la posibilidad de que cada aspecto del aprendizaje o cualquier característica de la inteligencia fuera descripta con suficiente precisión para que se pudiera construir una máquina que la simulara. Se ha dicho que esta posibilidad sigue siendo el objetivo de investigación de la IA (Delgado, 1996, p. 16).

Entre los máximos exponentes que se congregaron en la conferencia, luego considerados pioneros de la IA, se han destacado (Sobrino, 2020, p. 242) a John Mc Carthy⁴, Marvin Minsky, Allen Newell⁵ y Herbert Simon⁶ (Abeliuk y Gutiérrez, 2021).

La conferencia de *Dartmouth* contribuyó al establecimiento de laboratorios de IA en varias universidades, concretamente en Stanford, bajo la supervisión de McCarthy; en el MIT, con Marvin Minsky; en Carnegie Mellon, con Newell y Simon; y Edimburgo con Donald Michie. La reputación de esos laboratorios se mantiene hasta hoy (Terrones Rodríguez, 2020, p. 129).

³ Una forma invertida de la prueba de Turing se usa ampliamente en Internet, el test CAPTCHA que está diseñado para determinar si un usuario es un humano y no una computadora.

⁴ Fundó, junto a Marvin Minsky, el laboratorio de IA del Massachusetts Institute of Technology (MIT).

⁵ Creó, junto a Herbert Simon, el primer Sistema de IA. El programa “Logic Theory Machine” es capaz de descubrir demostraciones de teoremas en lógica simbólica. La idea principal es que, a través de la combinación de simples operaciones primitivas, el programa puede ir construyendo expresiones cada vez más complejas. El desafío computacional radica en encontrar la combinación de operaciones que demuestran un teorema dado, entre una cantidad exponencial de posibles combinaciones. La contribución de los autores fue idear un enfoque heurístico, o de reglas generales, que permiten recortar el árbol de búsqueda de manera “inteligente” y encontrar una solución en la mayoría de los casos, pero no siempre. La introducción de los procesos heurísticos ha influenciado enormemente la ciencia de la computación (Conf. Abeliuk y Gutiérrez, 2021).

⁶ Desarrolló, asimismo, grandes avances en torno a la teoría del comportamiento y de las neurociencias.

McCarthy dejó en claro que su intención al elegir la expresión “inteligencia artificial” para denominar a las jornadas fue con el fin de evitar que la temática de estudio que él proponía se asociara con la cibernética de ese momento, que se basaba en el estudio sobre el control y la comunicación entre la máquina y el animal. Él, por el contrario, pretendía desarrollar sistemas que pudieran dotar a las máquinas de inteligencia. Este objetivo se plantea en un momento en el que la historia había demostrado, con la Segunda Guerra Mundial, que las computadoras tenían un gran poder y utilidad, para realizar rápidamente cálculos de estrategia militar (Abeliuk y Gutiérrez, 2021).

En esta conferencia se definieron 7 pilares de investigación dentro del campo de la inteligencia artificial:

1. Computadoras automáticas: se busca investigar la forma de aprovechar al máximo la capacidad de las computadoras.
2. Lenguaje natural: se basan en la premisa de que parte del pensamiento humano consiste en el lenguaje, sus elementos y reglas, por lo que se considera necesario crear ejemplos e investigar como insertar el lenguaje natural en la programación.
3. Redes Neuronales: plantea el problema de cómo organizar una red de neuronas hipotéticas para formar conceptos.
4. Teoría del tamaño de un cálculo: este pilar expone la necesidad de investigar métodos eficientes para grandes cálculos y su nivel de complejidad, así como el de los dispositivos de cálculo.
5. Auto mejora: se propone el estudio de cómo lograr que una máquina lleve a cabo actividades de “autosuperación.”
6. Abstracción: para este pilar se propone investigar, clasificar y describir los métodos para que una máquina pueda formar abstracciones a partir de datos sensoriales y de otro tipo.
7. Aleatoriedad y Creatividad: plantea indagar el uso de la aleatoriedad y la creatividad de forma guiada y ordenada (Molina, 2019, capítulo 8).

Aunque, según consideraciones del propio John McCarthy el encuentro no fue un éxito, pues no supuso un auténtico intercambio de ideas entre mentes brillantes, la conferencia dio origen a la expresión Inteligencia artificial que pasaría a la historia de la computación y que despertaría un gran interés en casi todas las ramas de la ciencia.

1966. INVESTIGACIONES UNIVERSITARIAS - ELISA

En 1966 en el *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) el profesor Joseph Weizenbaum creó Eliza uno de los primeros programas en procesar lenguaje natural que funcionaba reconociendo palabras o frases claves para que, según la pregunta hecha, se

mostrará la respuesta preprogramada, dando la ilusión de que la máquina estaba interactuando con el ser humano (Molina, 2019, capítulo 8).

Durante aquellos años el desarrollo de la inteligencia artificial se concentró en los centros de investigación de las Universidades. En la década de 1970, los departamentos de informática en IA aumentaron considerablemente.

1980. DESARROLLO COMERCIAL. TEORÍA DE LA HABITACIÓN CHINA

Los éxitos de tales investigaciones académica se han trasladado al mundo comercial. A comienzo de los años 80 se crearon compañías especializadas exclusivamente en IA, siendo los países pioneros en tales desarrollos Estados Unidos, Gran Bretaña, Francia y Japón.

En la década de 1980 se destacan también diversas teorías que trataron de rebatir filosóficamente el test de Turing. Entre ellas, se debe hacer alusión a la teoría de la habitación china, originalmente propuesta por John Searle (1980), pero que tomó relevancia en el mundo académico por Roger Penrose (2015).

John Searle pretende demostrar que la utilización de un programa computacional para procesar lenguaje natural no significa que la máquina sea capaz de comprender ese lenguaje (y por ende presencia de semántica). Para ello, teoriza sobre el funcionamiento de un cuarto chino. En él se encuentra Searle quien no sabe chino, encerrado con un algoritmo escrito en inglés, idioma que conoce. Ese algoritmo le posibilita escribir caracteres chinos al recibir formulaciones, e incluso quienes se encuentran fuera del cuarto podrían pensar que está escribiendo una persona china, pero los símbolos no tienen significado para Searle.

En definitiva, con el ejemplo cuestiona si puede reputarse que una computadora sea inteligente. A criterio de Searle, ello no es posible desde que no podría manifestar entendimiento (Searle, 1980).

Entre 1979 y 1987 la IA toma relevancia mundial cuando una computadora vence al campeón de backgammon Luigi Villa, con el programa BKG 9.8 creado por el profesor Hans Berliner de la Universidad Carnegie Mellon. En 1981 aparece el proyecto del gobierno de Japón Quinta Generación, el más ambicioso hasta ese momento en AI. Buscaba que las máquinas conversaran, tradujeran, interpretaran imágenes y razonaran como seres humanos (Searle, 1980).

1987. CONCEPTO DE AGENTE INTELIGENTE

Se destaca como un hito importante en el desarrollo de la IA, porque abrió nuevas líneas de investigación, la descripción de los atributos de un “agente inteligente” por Martin Fischles y Oscar Firschein (1987). Prevén que un agente inteligente:

1. Tiene actitudes mentales tales como creencias e intenciones.
2. Tiene la capacidad de obtener conocimiento, es decir, aprender.
3. Puede resolver problemas, incluso descomponiendo problemas complejos en otros más simples.
4. Capaz de realizar operaciones más complejas.
5. Entiende. Posee la capacidad de dar sentido, si es posible, a ideas ambiguas o contradictorias.
6. Planifica, predice consecuencias, evalúa alternativas (como en los juegos de ajedrez)
7. Conoce los límites de sus propias habilidades y conocimientos.
8. Puede distinguir a pesar de la similitud de las situaciones.
9. Puede ser original, creando incluso nuevos conceptos o ideas, y hasta utilizando analogías.
10. Puede generalizar.
11. Puede percibir y modelar el mundo exterior.
12. Puede entender y utilizar el lenguaje y sus símbolos.

Estos caracteres permitieron integrar de manera rápida y eficiente estructuras para que la máquina lograra simular características humanas tales como el aprendizaje, la adaptación, el razonamiento, la autocorrección y el mejoramiento implícito. Así comienza una carrera por crear máquinas cada vez más parecidas al hombre. Sin embargo, a groso modo se notaba la estructura conductista a la hora de construir la inteligencia para la máquina en la cual se hacía evidente el llenado de información, repetición memorística y delimitación en algunos campos (Moreno Padilla, 2019).

2000. BIG DATA. MACHINE LEARNING. DEEP LEARNING

A partir del año 2000 con la ampliación de las capacidades de las computadoras y el desarrollo de la computación de la nube, la IA toma relevancia. Se desarrollan tecnologías en los distintos ámbitos principalmente, académicos y empresariales, como el *Big Data*, *Machine Learning*, *Deep Learning*, el Internet de las cosas y se avanza en el campo de la robótica (Molina, 2019). El desarrollo de hardware especializado, sumado al aumento de datos abiertos disponibles on line y a bajo costo han impulsado el desarrollo de las aplicaciones de redes neuronales y algoritmos de aprendizaje profundo a partir del 2010. Se destacan aplicaciones de visión, como reconocimiento facial y detección del cáncer y aplicaciones de lenguaje, como traductores de idiomas y asistentes virtuales.

Se produce en esta era la llamada “democratización de la IA”. Se busca el desarrollo colaborativo mediante el acceso a softwares de código abierto facilitando la innovación tecnológica impulsada por el aprendizaje automático (Abeliuk y Gutiérrez, 2021).

2011. WATSON Y SIRI

En 2011 IBM la computadora *Watson* creada por la empresa estadounidense IBM obtuvo notoriedad al ganar el famoso concurso televisivo *Jeopardi* derrotando a los campeones humanos del programa mediante un sistema basado en inteligencia artificial.

También en 2011 Apple crea Siri, un asistente virtual, que luego sería introducido en los softwares de Apple que entiende las ordenes humanas a partir de un procesador del lenguaje.

2014. BOSTROM. SUPERINTELIGENCIA. PREOCUPACIÓN ÉTICA

Frente a la posición de Searle, negacionista, aparecen otras posturas que admiten la posibilidad de que las máquinas desarrollen superinteligencia. Así, en su libro *Superinteligencia: caminos, peligros, estrategias* (2014), Nick Bostrom define a la superinteligencia como “un intelectual que es mucho más listo que los mejores cerebros humanos prácticamente en cualquier campo, incluyendo la creatividad científica, sabiduría general y habilidades sociales”. El autor considera que las computadoras serán capaces de razonar con “un desempeño cognitivo excediendo enormemente el de los humanos en virtualmente todos los dominios de interés”. Ello, seguramente importará beneficios sin precedentes. Sin embargo, desde otra óptica, Searle advierte un riesgo existencial y la necesidad como sociedad de abordar a la inteligencia artificial con precaución y tomando medidas activas para mitigar los eventuales daños que pudiera producir el desarrollo.

2019. COVID-19

La pandemia con motivo del COVID-19 ha representado grandes desafíos a la humanidad. Se produjeron distintas medidas de aislamiento a nivel global, aumentó el uso de internet (trabajo remoto, aumento del flujo de información en redes) y se evidenció la urgente necesidad de acelerar el uso estratégico de datos y de tecnologías de IA.

Entre las principales líneas de desarrollo de IA con respecto al COVID-19 se destacan la robótica para avances de diagnósticos de casos de COVID-19; para el desarrollo de vacunas y medicamentos; para la gestión de la telemedicina; para autodiagnósticos y rastreo de contactos estrechos de personas afectadas, para acercar proyectos solidarios o de impacto social en el contexto de la cuarentena.

Aparte de las webs y aplicaciones de información y autoevaluación, existe otra serie de iniciativas para dar información útil a la ciudadanía; se trata de chatbots y canales de aplicaciones de mensajería. Los chatbots son sistemas automáticos de conversación que interactúan y conversan con personas mediante lenguaje natural. Estos sistemas incorporan inteligencia artificial, por lo que van aprendiendo y mejoran su rendimiento con el paso del tiempo.

En la actualidad se advierte que la IA ha comenzado a atravesar todos los sectores de la sociedad. En el contexto internacional varios estados, así como Organizaciones Internacionales han desarrollado estrategias para el fomento de la IA⁷.

La IA es considerada un fundamental factor de producción y aquellas firmas y países que más rápido adopten las nuevas tecnologías serán quienes obtendrán más oportunidades de crecimiento.

Como contrapartida, los estados, organismos internacionales y la sociedad civil está tomando conciencia de que los derechos humanos se redimensionan en el contexto histórico de la sociedad de la información, por lo que se exige que el desarrollo tecnológico tenga un trasfondo ético, social y democrático. Se advierte la necesidad de participación crítica, concientización en el buen uso de la tecnología, educación digital respecto de riesgos y amenazas digitales, uso responsable de la tecnología, la integración de grupos vulnerables (de escasos recursos, ancianos, discapacitados), seguridad de la información, protección de datos y derecho a la intimidad, promoción del consumo responsable e informado, etc.

3. CONCEPTO

No es una tarea sencilla hallar un concepto de IA que abarque conceptualmente todos los campos que se incluyen en esta disciplina. Ello, porque los diferentes autores suelen estar influenciados por la forma en que cada uno de ellos concibe la IA, sumado a que se trata de una materia de activa investigación y desarrollo (Delgado, 1996, p. 17). Prácticamente existe una definición de IA por cada autor que escribe sobre el tema (Díez, Gómez, De Abajo Martínez, 2001, p. 1).

Empero, en esta obra se expondrán algunas definiciones, que destacan los rasgos característicos de la IA y permitirán al lector conceptualizar la materia de que se trata.

A) CONCEPTO LINGÜÍSTICO

La Real Academia Española define a la inteligencia artificial como aquella “disciplina científica que se ocupa de crear programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico”. También se ha dicho que “la IA es un campo de la ciencia y la ingeniería que se ocupa de la comprensión, desde el punto de vista informático, de lo que se denomina comúnmente comportamiento inteligente. También se ocupa de la creación de arte-

⁷ Tal es así que el *AI Index Report 2021* de la Universidad de Stanford da cuenta de 32 países que ya han elaborado y 22 países que están en proceso de elaborar estrategias de inteligencia artificial (conf. Rodríguez, 2021).

factos que exhiben este comportamiento” (Encyclopedia of artificial intelligence, como está citado en Díez, Gómez, De Abajo Martínez, 2001, p. 1).

B) CONCEPTO QUE DA PREEMINENCIA A LOS DATOS

Es interesante la definición que brinda Paul - Peter Verbeek, en una conferencia convocada por la UNESCO. El profesor holandés de Filosofía de la tecnología de la Universidad de Twente, ha señalado que la inteligencia artificial es una técnica mediante la cual las computadoras realizan todo tipo de tareas, que podrían llamarse cognitivas, que anteriormente sólo podían ser realizadas por humanos. Por ejemplo, trabajar con datos o dar sentido a esos datos, al punto de ayudarnos a tomar decisiones y a definir preferencias.

El autor distingue dentro del campo de la IA dos enfoques. Uno centrado en los datos, en donde se escriben algoritmos para trabar con datos, o se entrenan algoritmos para interpretar esos datos. Este enfoque ha permitido el desarrollo de programas útiles para el reconocimiento de patrones, de imágenes, de voz, etc. Y otra perspectiva que se basa en el conocimiento y análisis de los datos. Aquí toma relevancia el contexto y la categorización de los datos. A partir de esta última orientación se han desarrollado sistemas expertos (Verbeek, 2021).

De cualquier manera, conforme el entendimiento de Verbeek, los datos constituyen la materia prima de la inteligencia artificial.

No puede negarse el valor que han tenido los datos para el desarrollo de la IA. “Muchos de los métodos usados actualmente por el aprendizaje automático ya existían en la década de los años cincuenta, pero en ese entonces no había suficiente información para ajustar un buen modelo y las computadoras tampoco tenían la capacidad de procesamiento necesaria para correrlo. La disponibilidad de grandes volúmenes de datos, así como el incremento enorme de la capacidad de recolección y procesamiento de información, volvieron la IA práctica, escalable y posible” (Cabrol y Sánchez, 2021, p. 46).

C) CONCEPTOS CON PREEMINENCIA EN LA AUTONOMÍA

En el ámbito local, Sobrino ha conceptualizado que “la inteligencia artificial son sistemas informáticos que realizan tareas semejantes a la inteligencia humana y que tienen como características la autonomía y el autoapredizaje” (Sobrino, 2020, p. 242).

La simpleza de la definición, revela -sin embargo- ciertos caracteres propios de la IA, que deben destacarse:

- a) Existe consenso en que cuando nos referimos a IA estamos hablando de “sistemas informáticos”: sistemas, máquinas, computadoras, ordenadores.

- b) El concepto alude a “tareas semejantes a la inteligencia humana”. No se desconoce que una máquina puede realizar en milésimas de segundos, ciertas tareas que al humano podría llevarle mucho tiempo, de allí que la inteligencia humana saldría perdiendo en diversidad de situaciones. No obstante, hasta el momento no se ha creado una máquina capaz de dar muestras de inteligencia en todos los ámbitos.
- c) Subraya dos características particulares de la IA: autonomía y autoaprendizaje. Tales propiedades dan cuenta de las nuevas perspectivas de la IA, conforme la escuela conexionista, en cuanto se pretende avanzar hacia la completa autonomía del desarrollo de los intelectos sintéticos que requieran la menor cantidad de instrucciones posibles y la ausencia de intervención humana, desde que el sistema de IA es capaz de aprender por sí mismo a partir de datos.

El concepto de autonomía es valorado también en la Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo sobre los principios éticos para el desarrollo, el despliegue y el uso de la inteligencia artificial, la robótica y las tecnologías conexas (2020, art. 4), al definir a la IA como “un sistema basado en programas informáticos o incorporado en dispositivos físicos que manifiesta un comportamiento inteligente al ser capaz, entre otras cosas, de recopilar y tratar datos, analizar e interpretar su entorno y pasar a la acción, con cierto grado de autonomía, con el fin de alcanzar objetivos específicos”.

La misma norma señala a la “autonomía” como “un sistema de inteligencia artificial que funciona interpretando determinados datos de entrada y utilizando un conjunto de instrucciones predeterminadas, sin limitarse a ellas, a pesar de que el comportamiento del sistema esté orientado a cumplir el objetivo que se le haya asignado y esté limitado por este y por otras decisiones de diseño pertinentes tomadas por su desarrollador” (Propuesta de Reglamento..., 2020, art. 4).

En definitiva, aunque en la IA se admite que el programa tendrá mayor o menor autonomía, siempre habrá un ser humano en su programación, dirección, control o aprovechamiento económico, que el Derecho deberá considerar como la persona responsable (Nuñez, 2020, p. 17).

D) CONCEPTO QUE PONE ÉNFASIS EN LA ESTRUCTURA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Según el Grupo de Expertos de Alto Nivel sobre Inteligencia Artificial creado por la Comisión Europea, la IA puede definirse como “un conjunto de sistemas de software (y también de hardware) diseñados por seres humanos que, dado un objetivo complejo, actúan en la dimensión física o digital al percibir su entorno a través de la adquisición e interpretación de datos recopilados, estructurados o no estructurados, razonando sobre el conocimiento o procesando la información derivada de estos datos y decidiendo

las mejores acciones a tomar para lograr el objetivo dado” (Council of The European Union. Presidency, como está citado en Nuñez, 2020, p. 2).

Los sistemas de IA pueden usar reglas simbólicas o aprender un modelo numérico, y también adaptar su comportamiento mediante el análisis de cómo el entorno se ve afectado por sus acciones anteriores. Como disciplina científica, la IA incluye varias tecnologías, tales como el aprendizaje automatizado (*Machine learning* [ML]), la planificación, programación, representación del conocimiento, la búsqueda y la optimización de datos, y la robótica (que abarca el control, la percepción, los sensores y los actuadores, así como la integración de todas las demás técnicas en los sistemas ciber-físicos) por este y por otras decisiones de diseño pertinentes tomadas por su desarrollador (Council of The European Union. Presidency, como está citado en Nuñez, 2020, p. 2).

E) CONCEPTO QUE DESTACA LA FUNCIONALIDAD

Cabe traer a colación la definición del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en la publicación *Servicios Sociales para Ciudadanos Digitales* en donde se señaló que “Inteligencia artificial son los sistemas informáticos que han sido diseñados para interactuar con el mundo a través de funcionalidades (como la percepción visual y el reconocimiento de la voz) y comportamientos inteligentes que concebimos como esencialmente humanos (por ejemplo, evaluar la información disponible y actuar de la manera más sensata para lograr un determinado objetivo). Estos sistemas informáticos utilizan una serie de distintos algoritmos, funcionalidades de toma de decisiones y grandes volúmenes de datos para ofrecer una solución o una respuesta a una solicitud” (Pombo, C., Gupta, R. y Stankovic, M., 2018, p. 11).

F) CONCEPTO JURÍDICO POR ENUMERACIÓN DE CATEGORÍAS

Javier Nuñez ha destacado la dificultad y la importancia de establecer un concepto jurídico de IA. Atento a la multiplicidad de áreas involucradas, sugiere una definición por enumeración, sin perjuicio de que esta no puede ser muy atomizada, debiendo hacerse un esfuerzo de generalización por categorías.

Propone el concepto estadounidense que surge de la Sección 238 apart. g) de la Ley de Autorización de Defensa Nacional para el Año Ffiscal 2019. Allí se estableció una definición de IA reputando como tal, desde el punto de vista jurídico, a las siguientes categorías:

1. Cualquier sistema artificial que realice tareas en circunstancias variables e impredecibles sin una supervisión humana significativa, o que pueda aprender de la experiencia y mejorar el rendimiento cuando se exponga a conjuntos de datos;

2. un sistema artificial desarrollado en software informático, hardware físico u otro contexto que resuelva tareas que requieran percepción, cognición, planificación, aprendizaje, comunicación o acción similares a las humanas;
3. un sistema artificial diseñado para pensar o actuar como un humano, incluyendo arquitecturas cognitivas y redes neuronales;
4. un conjunto de técnicas, incluido el aprendizaje automatizado, que esté diseñado para aproximarse a una tarea cognitiva; y
5. un sistema artificial diseñado para actuar racionalmente, incluyendo un agente de software inteligente o un robot físico que logren objetivos utilizando la percepción, la planificación, el razonamiento, el aprendizaje, la comunicación, la toma de decisiones y la acción (Gesley, 2021, como está citado en Nuñez, 2020, p. 12).

Esta definición por enumeración de categorías parece adecuada para abarcar la multiplicidad de sistemas y dispositivos de IA (Nuñez, 2020, p. 12).

4. RAMAS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

El desarrollo del ecosistema de IA se encuentra en un flujo constante. Existen diferentes variantes para la aplicación de la tecnología y pueden analizarse múltiples disciplinas o líneas de investigación científico tecnológicas.

En este documento se seguirá la clasificación de la IA en ramas conforme el desarrollo tecnológico que propone Keilin Molina (2019, p. 343), quien propone cuatro disciplinas fundamentales: *machine learning* o aprendizaje automático, reconocimiento de patrones, sistemas autónomos y robótica.

Aunque no se desconoce que otros autores al referirse a las ramas de la IA incluyen innovaciones tales como el procesamiento del lenguaje natural⁸, visión artificial⁹, estas áreas de desarrollo pueden ser incluidas en el aprendizaje automático.

APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

En palabras de Molina, el *machine learning* es hacer que un ordenador adquiriera conocimiento de cierta área de manera automática. Por ejemplo, permitiendo que un

⁸ El conocimiento humano se codifica en lenguaje natural escrito o hablado, por lo cual la comprensión del lenguaje es crucial para el avance de la IA. En este ámbito se buscan desarrollar sistemas de traducción automática, máquinas que permitan la interacción de personas con computadores en lenguaje cotidianos para evacuar consultas en base de datos, etc.

⁹ Desarrollo de la IA para adquirir, procesar, analizar y comprender las imágenes con el fin de producir información numérica o simbólica para que puedan ser tratados por una computadora.

sistema reconozca una mujer. Para ello se podría mostrar una imagen, pero puede que esta resulte insuficiente, porque hay diferentes razas, colores de pelo, estilos. El *machine learning* crea un modelo que se cimienta en características generales que asocia a un determinado concepto. Es decir, se entrena a la máquina con diferentes imágenes de mujeres para que en adelante pueda identificarla.

Bajo dicha tesitura, puede decirse que el aprendizaje automatizado se trata de una rama de la inteligencia artificial, en donde mediante el uso de algoritmos y procesamiento de datos se permite que las computadoras aprendan o mejoren con la experiencia. Hace posible que las máquinas puedan aprender sin ser explícitamente programadas.

El *machine learning* es muy utilizado en marketing a la hora de determinar preferencias y aumentar ventas.

Sebastián Heredia Querro distingue que “el Machine Learning tiene: i) una parte descriptiva (lo que ha pasado): esto analiza el pasado en función de datos recopilados; ii) una parte predictiva (lo que va a pasar): acá se usa la Machine Learning para, en base al tratamiento de los datos del pasado, construir modelos para predecir el futuro; y iii) una parte prescriptiva (lo que se quiere que pase): esta parte del ML no está aún madura, está en desarrollo, aquí la máquina no sólo predice el futuro sino que toma decisiones, o ayuda a tomar decisiones” (2020, p. 365).

APRENDIZAJE PROFUNDO

El aprendizaje profundo es un área de la inteligencia artificial, o una evolución del aprendizaje automático, que lo acerca a su objetivo original: la verdadera inteligencia artificial. El *deep learning* o aprendizaje profundo, son aquellas técnicas de aprendizaje automático que hacen uso de arquitecturas de redes neuronales.

El cerebro humano se compone de más de cien millones de redes neuronales. Estas redes son las que hacen que podamos aprender y recordar información, así como el procesamiento de dicha información. Las redes neuronales en computación son sistemas de programas y estructuras que intentan imitar el funcionamiento del cerebro humano. El concepto “profundo” viene referido al número de capas que poseen estas técnicas. Mientras que las redes neuronales convencionales poseen una capa, las redes neuronales profundas contienen varias capas. Aprendizaje profundo es un aspecto de la inteligencia artificial que se ocupa de emular el enfoque de aprendizaje que utilizamos los seres humanos para obtener ciertos tipos de conocimiento. Puede considerarse una forma de automatizar el análisis predictivo (Sáez de la Pascua, 2019, p. 13).

El *deep learning* utiliza redes neuronales para que los ordenadores puedan aprender a partir de información no estructurada y sin supervisión. Es decir, se trata de un entrenamiento autónomo. Requiere millones de datos para poder evolucionar.

Molina hace hincapié en que el desarrollo de *machine y deep learning* ha permitido el reconocimiento de patrones. Esta es otra técnica basada en AI cuyos usos son múltiples tales como la traducción en tiempo real, análisis de sentimientos y comportamientos en diferentes entornos para mejorar el campo de la comunicación, hacer análisis estratégicos en los negocios e incluso ayudar a mejorar los diagnósticos médicos mediante el uso de lecturas de patrones (2019, p. 343).

SISTEMAS AUTÓNOMOS

Otra área de la IA involucra la creación de sistemas autónomos. Un sistema inteligente autónomo es un dispositivo que incorpora el internet de las cosas y big data, para poder aprender de su entorno. Para que un sistema sea autónomo tiene que ejecutar tres comportamientos básicos: planear, ejecutar y aprender. Planear importa describir un conjunto de acciones que se pretende que el sistema autónomo logre. Ejecutar hace a la interacción del objeto con el ambiente. Y aprender requiere predecir la respuesta del ambiente a las acciones del sistema (García-Martínez y Borrajo, 1997).

El ejemplo típico de un sistema autónomo son los automóviles sin conductor, que utilizan datos del ambiente, GPS, big data, para no generar accidentes.

ROBÓTICA

La última rama de la IA, y quizás la más avanzada, es la robótica.

Se define al robot inteligente¹⁰ como aquella máquina física que de manera autónoma a través de programas y sensores inteligentes pueda llegar a tomar decisiones basándose en la lógica e inteligencia artificial prediciendo las necesidades de los humanos y de las situaciones en las que se ven envueltos actuando, alterando e interactuando con el mundo físico, todo ello sin estar sometidos al control continuo de los humanos (González, 2017).

Un robot conjuga por un lado la capacidad de aprender, imitar y predecir comportamientos, desde un punto de vista cognitivo, con la destreza física, ya que está dotado por hardware que le permite realizar movimientos.

¹⁰ No todo robot es inteligente. Se entiende por robots autónomos aquellos que gozan de: a) autonomía sin control externo, b) interacción con el entorno mediante sensores y datos, y c) adaptación al entorno. Si a ello le sumamos la posibilidad opcional de autoaprendizaje estaremos ante robots inteligentes con respuestas no necesariamente programadas ni predecibles. Entre ellos, los vehículos autónomos dotados de inteligencia artificial. Automóviles capaces de dar respuestas ante lo imprevisible, imitando las capacidades humanas de manejo y control, percibiendo el medio que le rodea (Conf. Martínez Mercadal, 2018).

El desarrollo de la AI y todas sus ramas ha sido posible gracias a la creación de tecnologías complementarias como el almacenamiento y el procesamiento de la información en la nube, que permite procesar y almacenar mayores volúmenes de datos en un menor tiempo. Sin estas tecnologías complementarias la AI tendría un rango de acción muy limitada ya que se necesitan de grandes cantidades de información para entrenar a las máquinas y permitir su capacidad de aprendizaje y con ello la habilidad de imitar comportamientos inteligentes.

5. LA MATERIA PRIMA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL. LOS DATOS Y ALGORITMOS

Para continuar en el análisis de la IA es necesario esclarecer algunos conceptos esenciales, tales como el fenómeno *big data* y lo que debe entenderse por algoritmo.

El volumen, velocidad y variedad de datos que pueden ser registrados en internet ha dado origen a la expresión *big data*, “datos masivos” o “datos a gran escala”. El término se utiliza para el tratamiento de grandes volúmenes de datos mediante algoritmos matemáticos con el fin de establecer relaciones entre ellos y que permiten marcar tendencias y tomar decisiones (Soto, 2017).

Se ha definido como *big data* a la “información de altísimo volumen (tera o aún petabytes), que es recopilada a muy alta velocidad (es decir, creada en casi tiempo real), y que es diversa en su variedad (compuesta por información estructurada y desestructurada), exhaustiva (en el sentido de que busca capturar poblaciones o sistemas enteros), de alta definición (pues permite hacer índices o búsquedas con relativa facilidad, y mantiene el rigor de la información aun en una escala granular) y que es relacional en sus características (en la medida en que permite relacionar la información con aquella contenida en otras bases de datos)” (Urueña, 2018).

El *big data* opera mediante algoritmos matemáticos. Un algoritmo es una serie de pasos que se realizan para resolver un problema en particular o para lograr un resultado definido. El uso de algoritmos matemáticos en computadoras digitales permite el procesamiento de información. En particular permite el cálculo, priorización, clasificación, asociación y filtrado de información.

El incremento de los datos y la velocidad de procesamiento han permitido desarrollar la IA, desde que la IA se nutre de los datos procesados, aprende de ellos, creando y reconociendo patrones y desarrollando soluciones sofisticadas de analítica para todo tipo de sectores. El *big data* es la materia prima de la IA. El valor potencial de tales datos es ilimitado. “Los datos personales son el petróleo del siglo XXI” declaró Stefan Gross-Selbeck, presidente de Xing en la Conferencia DLD celebrada en la ciudad de Munich (2018) (Datos personales, el “petróleo del siglo XXI”, 2014).

6. ESTADO DE DESARROLLO ACTUAL Y POTENCIALIDADES. INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SINGULARIDAD

Al analizar la evolución histórica y los conceptos de IA se puso en evidencia que la mayoría de los autores plantean como nota distintiva de la IA el intentar replicar la inteligencia humana en sistemas informáticos, al punto de ser imposible diferenciar a un humano de la máquina. Esa imposibilidad de diferenciación, es conocida como singularidad. Se cree que el desarrollo de la singularidad vendrá de la mano de la escuela de Inteligencia artificial conexionista, o IA fuerte.

Heredia Querro pondera que se desconoce cuándo llegaremos a tal desarrollo de la AI. Reconoce que se ha avanzado en el análisis de datos y descubrir patrones numéricos y estadísticos a través del *machine learning*. El autor destaca que hay una percepción generalizada pero errada de que estamos cerca de la singularidad, pero en realidad estamos muy lejos. Y tampoco estamos seguros de querer llegar a tal punto.

Con acierto aduce que la IA aún no puede aprender de manera incremental en redes neuronales. Para explicar su afirmación ejemplifica que Google tiene una IA que puede detectar un gato en una imagen, pero para entrenarla a reconocer un perro, la IA debe desaprender cómo reconocer un gato. Es decir, no puede combinar de manera incremental reconocer imágenes de gatos y perros. El autor cita a Ray Kurzweil, Director de Ingeniería de Google, quien predice que la singularidad se alcanzará en 2045, aunque el proceso hacia la singularidad ha comenzado.

Heredia Querro destaca que el avance de la tecnología, y en particular del análisis de datos es exponencial, pues se duplica año a año. No obstante, la evolución de la ciencia sigue siendo lineal. Los algoritmos aún no pueden aprender incrementalmente. Sólo aprenden de manera focalizada, y este aprendizaje, se llama *Weak, Narrow, o Applied AI*. Algo muy distinto de una *Strong AI*. Además, afirma que la forma de aprender de la IA y del *machine learning*, es mediante algoritmos inventados hace 40 años, en la década de 1980 (Heredia Querro, 2020, p. 357 y s.). La idea de la singularidad o del desarrollo de una superinteligencia¹¹ equivalente o incluso superior a la inteligencia humana ha provocado preocupación en distintos ámbitos académicos.

¹¹ Nick Bostrom (Helsingborg, 1973), profesor de la Universidad de Oxford y director del *Future for Humanity Institute* y del *Strategic Artificial Intelligence Research Centre*, llama a que nos tomemos en serio los grandes riesgos que entraña el desarrollo de una superinteligencia, e invita a que las mentes más brillantes de las próximas generaciones no retrocedan ante el mayor desafío que va a tener que afrontar la humanidad (Conf. Pugliese, 2016).

7. RETOS ÉTICOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La inteligencia artificial atraviesa transversalmente todos los ámbitos de la vida en sociedad, ofrece ventajas extraordinarias e impensadas potencialidades. No obstante, también plantea nuevos desafíos y preocupaciones de carácter ético. Esto ha llevado a que se destaque un lado luminoso y un lado oscuro de la IA.

Juan Gustavo Corvalán afirma que, desde un plano macro, la IA tiene un potencial inédito para reducir y gestionar las tres grandes características de nuestras sociedades: complejidad, incertidumbre e imprevisibilidad. En cuestiones concretas, la IA logra optimizar y simplificar actividades, a la vez que puede efectivizar derechos.

Entre las bondades esperables de la IA en distintos campos y ámbitos se ha dicho que permitirá detectar el cáncer de piel, mejorar significativamente la predicción de terremotos, tsunamis y otros desastres naturales, conducir vehículos, pintar cuadros (con estilos de artistas célebres), escribir guiones o historias, componer música, detectar enfermedades en cultivos con la finalidad de evitar su contagio, reconocer emociones en fotografías y en la voz humana, entre otras ilimitadas posibilidades que crecen día a día (Chamatropulos, 2017).

Pero, desde el lado oscuro, es importante poner el acento en los riesgos que se generan a partir del riesgo de pérdida del control sobre los sistemas de inteligencia artificial. En segundo lugar, desde una perspectiva de corto y mediano plazo, la idea rectora se relaciona con reducir o eliminar riesgos y daños que generan estos sistemas. Sesgos, discriminación, vigilancia masiva contraria a los derechos humanos, tratamiento de perfiles digitales contrarios a las leyes, vulneración de los derechos de los trabajadores, entre otras cuestiones.

En otro ámbito de preocupación, pero ligado al lado oscuro de la IA, se encuentran las cuestiones de desarrollo asimétrico de los países menos aventajados, la pobreza estructural, problemas de acceso a servicios, falta de digitalización, conectividad e interoperabilidad y la profundización de las desigualdades (Corvalán, 2020).

Seguidamente se expondrán algunos dilemas éticos a nivel mundial. No se pretende realizar un profundo y teórico, sino más bien, plantear ciertas preocupaciones que en la práctica puedan propiciar posteriores reflexiones.

A) INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y CUESTIONES ÉTICAS RELACIONADAS CON LOS ALGORITMOS Y LOS DATOS

Se ha señalado con anterioridad que los datos constituyen la materia prima de la IA. Cuando los dilemas éticos tienen íntima relación con el manejo de los datos personales, los potenciales riesgos surgen de la propia esencia y desarrollo. Los principales

desafíos éticos a los que se enfrenta el desarrollo de la IA en relación a la gestión de los datos son los siguientes:

I. Falta de transparencia algorítmica

La transparencia se entiende como disponibilidad y facilitación del acceso al público de información detentada por alguna organización, así como también, la facultad ciudadana de observar y de informarse acerca de procesos de toma de decisión por parte de alguna institución (Contreras Caballo y Pefaur Dendal, 2020, p. 4).

Uno de los problemas de los algoritmos es que son opacos o cajas negras¹², de manera tal que sabemos que brindan un resultado pero no conocemos en profundidad y en detalle los fundamentos o la explicación de por qué arriban a un resultado determinado (Sobrino, p. 249). Para explicar el funcionamiento de las cajas negras se ha señalado (Araya Paz, 2021) que los sistemas de IA utilizan técnicas de aprendizaje automático (*machine learning*) que trabajan sobre la base de métodos computacionales que le permiten aprender “modelos”, que posteriormente se pueden utilizar para realizar tareas altamente complejas. Estos métodos computacionales son algoritmos de difícil comprensión que no le indican a la máquina los pasos del problema (que se desconocen) sino la forma en que puede aprender a partir de ejemplos o experiencia pasada.

Con el objeto de solucionar un problema específico los algoritmos reciben una entrada (*input*), la procesan (sistema de aprendizaje), y emiten un resultado (*output*). Dependiendo de la naturaleza del problema a resolver, el dominio, y el tipo de conocimiento disponible, las técnicas de aprendizaje automático pueden ser: a) *Métodos de aprendizaje automático supervisado* (requieren ejemplos o supervisión para “generar” los modelos); b) *Métodos de aprendizaje automático no-supervisado* (no posee ejemplos por lo que aprende de relaciones o patrones que expresan datos o conocimiento); y c) *Métodos de aprendizaje automático semi-supervisados* (i.e., no se poseen muchos ejemplos para “entrenar” a la máquina, por lo que gradualmente se debe ir preparando y corrigiendo el modelo a partir de pocos casos iniciales de “muestra”) (Araya Paz, 2021).

La complejidad de los métodos de aprendizaje automático provoca que sean verdaderas cajas negras para los humanos, esto es, que exista una incapacidad humana para comprender plenamente el proceso de toma de decisiones del sistema y para predecir las decisiones o resultados adoptados por este. La incertidumbre respecto de la forma de obtener información y procesar los resultados de los algoritmos, constituye uno de los grandes dilemas éticos del desarrollo de la IA.

¹² Caja negra es un término técnico que se aplica a la forma en que se estudia un sistema principalmente en términos de sus características de entrada y salida. Un algoritmo de caja negra es aquel en el que el usuario no puede ver la forma interna de funcionamiento del algoritmo (Conf. Vicente, 2022).

II. Fallas de predicción

Otro dilema ético consiste en determinar si las predicciones que realiza la IA son realmente precisas. La inteligencia artificial permite generar patrones dinámicos de tendencias de futuro: la predictibilidad y el apoyo en la toma de decisiones, conocer mejor al cliente y el mercado, personalizar los productos y servicios, mejorar y agilizar la toma de decisiones, o prever el comportamiento. El big data y la inteligencia artificial se proyectan en los sectores público y privado al ámbito empresarial, los recursos humanos, el marketing, el consumo, el comercio, el transporte, la sanidad, la educación, etc. (Becerra, 2018, p. 40).

Ahora bien, como dichas precisiones se basan en datos, se discute si las formas de análisis de los datos y explotación de los mismos son adecuadas. Las afirmaciones de objetividad y precisión son engañosas dado que todos los investigadores son intérpretes de datos, y siempre hay un proceso de limpieza de datos inherentemente subjetivo. (Becerra, 2018, p. 40).

III. Sesgos

Danesi refiere que la definición de sesgo presenta algunas dificultades en cuanto a su alcance y connotación. Algunos utilizan sesgo como sinónimo de prejuicio y otros como equivalente a estereotipo, o también resulta frecuente hablar de una conducta u opinión sesgada en el sentido de haber sido influenciada o manipulada. En estos casos, la palabra “sesgo” generalmente implica una connotación negativa. Y, en consecuencia, se asume que todo esfuerzo tendiente a eliminar sesgos es deseable e, incluso, eliminarlos completamente es un objetivo a cumplir. Sin embargo, se advierte que, el sesgo no tiene por qué considerarse per se algo negativo, pues en la antigüedad una percepción sesgada era lo que permitía a las personas protegerse.

Los sesgos algorítmicos se refieren a sistemas de inteligencia artificial que arrojan respuestas parciales, subjetivas, prejuiciosas o distorsionadas. El problema acaece cuando los sesgos afectan considerablemente los derechos humanos y conducen a afianzar e incrementar las brechas existentes.

Esto puede producirse porque un sistema informático refleja los valores de los humanos que están implicados en la codificación y recolección de datos usados para entrenar el algoritmo. No es que la tecnología sea sesgada o discriminatoria en sí, sino que “aprende” a serlo por la transferencia de sesgos y valores que realizamos los humanos al crearla. Así, la tecnología no es ni más ni menos que el fiel reflejo de los principios de facto que rigen en una sociedad (Danesi, 2021).

Los datos por lo general se encuentran sesgados por las decisiones que han tomado los programadores que determinaron el análisis del dato. Como el algoritmo aprende de datos viejos, puede incorporar el sesgo del dato en origen. El conflicto ético se genera porque el diseño del algoritmo y de los datos utilizados para entrenarlos no

resultan auditables, son cajas negras, opacas, o de difícil interpretación. Este (gran) déficit informativo busca ser compensado por legislación específica que obligue a cumplir ciertos criterios de transparencia cuando se utilizan algoritmos (Heredia Querro, 2020, p. 368).

IV. Cuestiones de género y falta de representación de minorías

Como una derivación de lo establecido en el acápite precedente se encuentra la falta de representación de las minorías raciales y cuestiones de género preconcebidas que subyacen en las ideas culturales y que se proyectan en el desarrollo de la IA. Los estereotipos de género o discriminatorios se proyectan en los datos, o en el algoritmo.

Así, por ejemplo, se ha señalado que, si todos los datos tienen una característica en común, como el tono de piel y se ingresa mayormente imágenes de raza blanca el algoritmo no identificaría a quienes no compartan estas características raciales (Sengupta, et al., 2018 como está citado en Mendoza, 2020, p. 131-135). Por otra parte, en atención a que los programadores e ingenieros son mayoritariamente hombres, los ejemplos para entrenar los algoritmos pueden estar basados en estereotipos de género.

Si un algoritmo de elección laboral se encuentra entrenado con nombres de raza blanca es probable que discrimine a otras razas al elegir los aplicantes (Fawcett, 2020 como está citado en Mendoza, 2020, p. 131-135). El sistema de traducción de Google al traducir de un lenguaje con género neutro como el inglés a un lenguaje con distinción de género como el español, asignaba género masculino a profesiones como ingeniero, doctor o soldado y con género femenino para profesiones como profesora, enfermera o secretaria; de este modo se reflejan estereotipos de género (Parsheera, 2018).

V. Privacidad de los datos personales

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) al permitir el acceso y manipulación de datos de las personas, constituyen un riesgo inminente al derecho a la intimidad. En un comienzo el diseño original de internet no permitía determinar el contenido de los datos requeridos por los usuarios. Simplemente empaquetaba datos y los identificaba con una dirección de IP (conjunto de números que identificaban la computadora del usuario). De tal manera, aunque era posible identificar el código del hardware usado, existía anonimato respecto la persona que había ingresado a la red.

Las empresas multinacionales dedicadas a la tecnología comenzaron a desarrollar, motivadas por fines económicos, publicitarios y políticos, tecnología de identificación. Los diferentes programas recopilan datos acerca del uso de las computadoras. Hoy en día se puede determinar quién es la persona que está conectada a la red, qué está haciendo, en dónde, cuáles son sus gustos e intereses, su ideología política, sus relaciones y conexiones, qué busca, cómo se comunica, etc.

El derecho a la protección de datos se vincula intrínsecamente con el derecho a la autodeterminación informativa. Cuando los datos son de carácter personal y revelan en parte la vida privada, el individuo tiene derecho conocer qué datos, cuándo y hasta qué límite pueden ser objeto de tratamiento, intervenir en la cesión de los datos y en la información obtenida, así como exigir la veracidad de estos.

El derecho a la protección de datos es una mutación evolutiva del derecho a la intimidad que debe ser incluido dentro de la categoría de derechos humanos de cuarta generación. Aunque actualmente se reconoce que el derecho de protección de datos es un derecho autónomo con características propias, no puede negarse que las violaciones a los datos personales suponen una interferencia a la intimidad de sus titulares. En rigor la tutela no es a los datos en sí mismos, sino en tanto y en cuanto, su tratamiento sea susceptible de vulnerar la intimidad, el honor o la imagen de las personas.

De allí que las intromisiones perturbadoras, el tratamiento de datos sin autorización, el derecho a la autodeterminación informativa y la inadecuada difusión de datos personales mediante el uso de tecnología, deben ser especialmente tuteladas cuando afectan la esfera íntima de las personas.

Se ha dicho que “la noción de protección de datos puede conducir a falsas apariencias respecto de su contenido, ya que no va destinada a proteger los datos per se, sino una parte del derecho a la intimidad personal, es decir, la que se refiere a la información individual. Hondius ha definido a la protección de datos como aquella parte de la legislación que protege el derecho fundamental de libertad, en particular el derecho individual a la intimidad respecto del procesamiento manual o automático de datos” (Altmark y Molina Quiroga, 2012, p. 507). Debe destacarse que los sistemas legales del *common law* suelen utilizar la expresión protección a la intimidad, mientras que los sistemas del *civil law* recurren a la expresión protección de datos (Yuste, como está citado en Puccinelli, 2004, p. 14).

En definitiva, la protección integral de los datos personales importa garantizar el derecho a la intimidad en sentido amplio, al honor, a la identidad personal, a la no discriminación y al acceso a la información (derecho de raigambre constitucional conforme lo previsto por el art. 43 CN).

De la noción de intimidad se construyen derechos más específicos entre los que se destaca el derecho a la autodeterminación informativa que consiste en el “derecho a controlar la masa de información por la que se define la identidad de una persona, como parte del derecho que cada persona desea (o no) mostrar a la sociedad” (Carranza Torres y Palazzi, Yuste, como está citado en Puccinelli, 2004, p. 13).

Si bien la privacidad puede ser vulnerada cualquiera sea la TIC que se utilice, las normativas específicas de protección de datos personales suelen tutelar como una rama específica las vulneraciones en torno a la IA. Debe tenerse en cuenta que las grandes empresas están basando sus estrategias de negocios en la IA.

B) INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y CUESTIONES ÉTICAS RELACIONADAS CON LA RESPONSABILIDAD CIVIL

El análisis de la responsabilidad civil vinculado con la IA es un tema novedoso.

I. Responsabilidad por la prevención del daño

Por una parte, se espera que la IA contribuya en materia de prevención de daño, tutela recientemente incorporada en el Código Civil y Comercial a partir de los art. 1710 y s. En este ámbito surge la disyuntiva de si, demostrada la utilidad de una herramienta determinada que funciona con IA, existe obligación legal de ponerla al servicio de la comunidad. Ello se funda en que el deber de prevención recae en todos aquellos sujetos que, material o jurídicamente, estén en condiciones de prevenir daños, siempre y cuando no se requiera un esfuerzo anormal o extraordinario (Chamatropulos, 2017).

II. Responsabilidad y personalidad jurídica autónoma

Por otra parte, para los casos de daños producidos por sistemas de IA, algunos autores sostienen la posibilidad de atribuir personalidad jurídica a los sistemas con IA, en atención a que un agente con IA tiene autonomía.

En el ámbito del Parlamento Europeo se ha discutido la posibilidad de crear un tipo de personalidad jurídica para los robots, llamada *e personality*, para hacer frente a las posibilidades de daño causado por los robots de inteligencia artificial. Aunque tal atribución se encuentra muy discutida (Dos Santos, 2020, p. 180 y s.).

III. Responsabilidad civil de los buscadores (objetiva o subjetiva).

La responsabilidad de los buscadores respecto de la información que proporcionan ha sido objeto de un vasto desarrollo doctrinario y jurisprudencial en torno a la protección del derecho al olvido. El derecho al olvido ha sido definido como: “la facultad que tiene el titular de un dato personal a eliminar o bloquear información personal que se considera obsoleta por el paso del tiempo o que vulnera sus derechos fundamentales” (Guasch Portas y Soler Fuensanta, 2015).

No se trata de información falsa, sino que el derecho al olvido permite que aquella que ha perdido virtualidad sea eliminada de los archivos, transcurrido un determinado tiempo desde el momento en que acaeció el hecho al que se refieren, porque se ha vuelto obsoleta. El objetivo es evitar que el individuo quede estigmatizado por su pasado.

La mayoría de los estados, ya sea mediante legislación específica¹³ o en sentencias de los Tribunales (casos de responsabilidad civil por daños)¹⁴ han declarado la irresponsabilidad de los buscadores por contenidos que no han creado mientras no conozcan de su ilicitud. De allí que todo análisis debe partir de la existencia de culpabilidad basada en el conocimiento de la ilicitud. Han considerado que los motores de búsqueda no tienen una obligación general de monitorear, supervisar o vigilar los contenidos que se suben a la red y que son proveídos por los responsables de las páginas web.

En el mismo sentido, diversas relatorías para la libertad de expresión de organizaciones internacionales emitieron en el año 2011 una declaración conjunta¹⁵ en la que sostuvieron que, como principio, nadie que ofrezca únicamente servicios técnicos de internet (acceso, búsqueda o conservación de información), deberá ser responsable por contenidos generados por terceros y que se difundan a través de esos servicios y que no se deberá exigir a los intermediarios que controlen el contenido generado por usuarios.

La inexistencia de una obligación general de vigilancia encuentra fundamento en que, por ser los buscadores una herramienta técnica que favorece el acceso al contenido deseado por medio de referencias automáticas, sería imposible económica y técnicamente exigir un monitoreo con anterioridad a cualquier conocimiento de daño o perjuicio.

Sin embargo, durante la conferencia para desarrolladores F8 en San José, California, en el año 2019, el director ejecutivo de Facebook, Mark Zuckerberg reconoció que dicha plataforma estaba desarrollando sistemas que, combinando el entrenamiento de inteligencia artificial con un equipo encargado de revisar las publicaciones, permitían reducir el contenido dañino de forma rápida (Nieva, 2018).

Tales avances de innovación en los controles de contenidos surgen a partir de la grave crisis de Facebook emergente del caso Cambridge Analytica. De allí que el argumento utilizado para sustentar la irresponsabilidad de los motores de búsqueda basados en la imposibilidad técnica de monitorear el contenido ilícito, ha quedado desvirtuado ante el desarrollo de nuevas tecnologías de inteligencia artificial creadas por las redes sociales. Pues nada impide que otras plataformas, como los buscadores, imitando las políticas de Facebook, adecuen sus sistemas para garantizar contenidos inocuos. En este sentido, en caso de que se logren avances tecnológicos que permitan a los buscadores filtrar contenidos ilícitos, debería revisarse si corresponde mantener la posición adoptada de la responsabilidad subjetiva para garantizar el derecho al olvido.

¹³ Directiva europea 2000/31 EC (artículo 15.1); Chile Ley n.º 17.336 modificada por la ley 20.345 (2010); Brasil Ley n.º 12.965 “Marco Civil de Internet” (2014); España Ley 34 (2002); Estados Unidos, Communications Decency Act (artículo 230), entre otros.

¹⁴ CSJN, “Rodríguez, María Belén c/ Google Inc y otro Y OTROS s/daños y perjuicios”, 28/10/14, Fallos: 337:1174; CSJN, “Gimbutas Carolina Valeria c/ Google Inc. s/ Daños y Perjuicios”, 12/09/2017, Fallos: 340:1236; Tribunal de Justicia de la Unión Europea, Gran Sala (T justicia Unión Europea) (Gran Sala), “Google Spain, S.L., y Google Inc., c. Agencia Española de Protección de Datos (AEPD) y Mario Costeja González”, 13/05/14, entre otros.

¹⁵ Organización de las Naciones Unidas - Organización para la Seguridad y la Cooperación en Europa - Organización de los Estados Americanos - Comisión Africana de Derechos Humanos y de los Pueblos. “Declaración Conjunta sobre Libertad de Expresión e Internet” 1/06/2011. Disponible en: <http://www.oas.org/es/cidh/expresion/showarticle.asp?artID=849&clID=2>. Consultado el: 01/04/2019.

IV. Responsabilidad civil de los automóviles autónomos

Otro de los ámbitos de desarrollo de IA que ha generado grandes cuestionamientos éticos se vincula con los automóviles autónomos. La industria automotriz ha creado nuevos vehículos. Algunos en donde existe algún tipo de intervención del conductor y donde el ser humano tiene responsabilidad de supervisión y debe estar preparado para volver a tomar el control si es necesario. Otros automóviles con mayores niveles de automatización, en los cuales el vehículo es capaz de operar sin intervención humana. Se discute a quién debe atribuirse la responsabilidad en caso de accidentes.

Algunos entienden que la responsabilidad por daños se debe asignar al conductor-titular del vehículo según las normas de responsabilidad civil. Otros consideran que resulta responsable el fabricante del vehículo automatizado conforme con las normas que implementan la directiva sobre responsabilidad por productos defectuosos. Las dificultades surgen cuando no es razonable inferir que el accidente haya sido causado por un defecto de diseño o fabricación (Highton, 2020).

Estos dilemas constituyen verdaderos casos difíciles que rompen el esquema tradicional, generan crisis sobre bases y postulados firmes y que son reglas generales aceptadas mundialmente de responsabilidad civil. Básicamente, estos nuevos paradigmas reformulan el concepto de riesgos, de titular, dueño o guardián, de dependencia civil, jurídica y técnica.

Desde otra perspectiva, vinculada a la prevención del daño podríamos preguntarnos si los desarrolladores de vehículos sin conductor, a través de ese tipo de tecnologías, logran predecir (con alto grado de precisión) aquellos lugares y horarios en los cuales suele constatarse una cantidad considerable de accidentes viales son responsables de prevenirlos (Chamatropulos, 2017).

V. Responsabilidad por mala praxis

En el ámbito de la responsabilidad civil de los profesionales de la salud, existen preocupaciones éticas que se relacionan con dos ámbitos. Por un lado, la responsabilidad por una mala actuación del robot, que puede causar un daño físico al paciente, en los casos en que el robot lleve a cabo una intervención quirúrgica. Por otro, la responsabilidad que se produce cuando un programa de inteligencia artificial proporciona un diagnóstico erróneo, que determina un daño al paciente en cuanto a la patología que padece.

Se han planteado en particular los siguientes interrogantes.

¿Se mantiene la responsabilidad del médico? ¿Debe este controlar los errores en los resultados proporcionados por la IA? ¿Debe exigirse la autonomía supervisada?

¿Se puede responsabilizar a la IA por los daños provocados? ¿Son responsables todos los intervinientes en la cadena de producción de IA (el productor, el prestador del servicio, el importador, cualquier persona que haya intervenido en el desarrollo, el establecimiento médico en donde se realizó la operación, etc.)?

¿Existe responsabilidad objetiva o subjetiva? ¿Se trata de una obligación de medios o de resultado? ¿Se debe acreditar la responsabilidad por productos defectuosos?

Otros aspectos bioéticos y legales que deben ser objeto de debate se refieren a la utilizar el cuerpo humano como campo de experimentación en el ámbito de la inteligencia artificial, y la implementación de dispositivos que no tengan como finalidad una mejora médica o ayuda a una patología¹⁶.

C) IA Y CUESTIONES ÉTICAS RELACIONADAS CON LA POLÍTICA

I. El desarrollo tecnológico y la política

Un análisis ético y filosófico plantea el estudio de las ideologías que subyacen en el desarrollo de la inteligencia artificial. En el ámbito académico hay estudios que rastrean la significación política y económica de la tecnología y analizan el modo en que alteran el equilibrio de poder entre los activistas de base, los gobiernos y las corporaciones.

Si entendemos que las tecnologías tienen un papel central en los procesos de cambio social; materializan ideologías, orientan conductas de personas e instituciones, ordenan y organizan la estructura económica y política de una sociedad (Thomas, Juárez y Picabea, 2015, p. 80 y s.), es inminente realizar una mirada ética sobre la responsabilidad de quienes administran la IA y sobre la forma de ejercer un adecuado control de la construcción de la tecnología.

El escandaloso caso de Cambridge Analytica puso en evidencia la manipulación de los datos personales de millones de personas que ignoraban estar siendo vigiladas y la falta de transparencia y responsabilidad algorítmica en lo que respecta al tratamiento y la analítica de datos por los sectores públicos.

II. Inteligencia artificial, libertad de expresión y el derecho a la autodeterminación informativa

Relacionado con lo anterior, son los planteos éticos en torno a la libertad de expresión en la era de la IA. El derecho a la libertad de expresión supone el derecho colectivo a conocer la expresión del pensamiento ajeno, a recibir y buscar información de toda índole y a difundir ideas. Impone la no restricción de la manifestación de pensamiento.

La libertad de expresión, prensa e información ha tenido expreso reconocimiento en el ordenamiento jurídico tanto interno, como internacional. Se señala con acierto que “el derecho de libertad de expresión, prensa, opinión, difusión e investigación en sus múltiples manifestaciones y aspectos, es una propiedad genuina del régimen democrático y representativo, pues asegura la vigencia del corpus iuris interamericano e interna-

¹⁶ Algunas de estas cuestiones son analizadas en Ramón Fernández, 2021.

cional de derechos humanos como asimismo, del sistema institucional de los Estados” (Palacio de Caeiro, 2015, p. 1603).

En cuanto al contenido del derecho a la libertad de pensamiento y de expresión, la Corte IDH destaca que quienes están bajo la protección de la Convención tienen no sólo el derecho y la libertad de expresar su propio pensamiento, sino también el derecho y la libertad de buscar, recibir y difundir informaciones e ideas de toda índole. Es por ello que la libertad de expresión tiene una dimensión individual y una dimensión social, a saber: ésta requiere, por un lado, que nadie sea arbitrariamente menoscabado o impedido de manifestar su propio pensamiento y representa, por tanto, un derecho de cada individuo; pero implica también, por otro lado, un derecho colectivo a recibir cualquier información y a conocer la expresión del pensamiento ajeno¹⁷.

En rigor, aunque suelen utilizarse indistintamente, pueden diferenciarse los derechos de libertad de expresión, información y opinión. La libertad de expresión tiene por objeto pensamientos, ideas y opiniones. La libertad de información actúa sobre hechos y se corresponde con el derecho a recibir información. Por último, la libertad de opinión supone la posibilidad de comunicar juicios de valor, testimonios y creencias, aunque susceptibles de comprobación en cuanto busca lograr el convencimiento.

Internet resulta un vehículo fundamental para el ejercicio de la dimensión social de la libertad de expresión en esta “sociedad de la información” (Genta, 2008)¹⁸.

La Relatoría Especial de las Naciones Unidas sobre la Promoción y la Protección del Derecho a la Libertad de Opinión y de Expresión, ha destacado, la importancia y el carácter transformador que ofrece Internet para el ejercicio del derecho a la libertad de expresión y el intercambio de información y opiniones entre amplios y diversos sectores de la población. Asimismo, ha subrayado el potencial de Internet para promover el pleno goce y ejercicio de otros derechos humanos, así como para facilitar el acceso a bienes y servicios.

Internet, como ningún medio de comunicación antes, ha permitido a los individuos comunicarse instantáneamente y a bajo costo, y ha tenido un impacto dramático en el periodismo y en la forma en que compartimos y accedemos a la información.

Sin embargo, la dinámica, búsqueda, recepción y difusión de información e ideas ha sufrido vertiginosos cambios en los últimos años. La prensa escrita tradicional ha sido reemplazada por prensa gratuita *on line* generándose nuevas estructuras comunicacionales.

¹⁷ Cfr. Corte IDH, “*La última tentación de Cristo (Olmedo Bustos y otros) vs. Chile*”, 2001, entre otros.

¹⁸ Término que denota un cambio central en el funcionamiento de la sociedad iniciado en la década de 1970. Supuso el traslado de los medios de generación de riqueza del área industrial a la de servicios, especialmente en la generación, almacenamiento, procesamiento y distribución de todo tipo de información donde desempeñan un papel principal las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Las TIC son consideradas irreversibles motores de desarrollo y progreso en la economía globalizada.

En el entorno digital actual se observa que las redes sociales y motores de búsqueda actúan como principales intermediarios entre los productores de noticias y la sociedad. A su vez estos intermediarios han desarrollado programas de recopilación de datos, cuyo tratamiento mediante algoritmos matemáticos, permite direccionar información en función de gustos, tendencias, ideologías políticas y conexiones de los usuarios.

Desde un análisis epistemológico, podría señalarse que el uso de algoritmos matemáticos, las tecnologías de análisis de *big data* y las redes sociales han modificado la forma como se adquiere y distribuye el conocimiento. Teniendo especialmente en cuenta los límites de la atención humana y la sobrecarga de información, las plataformas de redes sociales distribuyen contenidos en función de las preferencias de los usuarios. Se trata de resúmenes de noticias, de menos de 200 palabras, generados por múltiples organizaciones, pero que se difunden rápidamente de forma gratuita a millones de personas. Plataformas como “Instagram” o “Facebook” utilizan algoritmos de filtrado que determinan que las publicaciones que aparecen en cada cuenta se corresponde con el interés particular del usuario.

La información se distribuye de forma asimétrica en función de las preferencias de la demanda, generando opiniones sesgadas y radicales. Se trata de un flujo de información diferenciada donde las grandes corporaciones de plataformas controlan los contenidos dominantes en Internet.

La priorización de información por medios automatizados no importa excluir de dichos procesos la voluntad humana. En efecto, son las personas quienes diseñan y construyen los sistemas y toman decisiones subjetivas respecto de cómo clasificar o filtrar la información. Existen decisiones editoriales subjetivas en los códigos que constituyen los sistemas.

Las nuevas formas de recolección de datos y tratamiento de información automatizadas mediante IA suponen un riesgo al pluralismo informativo. Si existe discriminación de la información a la que se accede en función de la edad, sexo, ideología política e intereses del usuario de las redes sociales, de forma tal que se impide tomar conocimiento de fuentes diversas o antagónicas, se está socavando el debate público abierto y la libertad de expresión en su faz social y promoviendo visiones autoritarias y omnicomprensivas del mundo.

Las interferencias tecnológicas en la distribución de la información afecta a los individuos que se ven impedidos de formarse su propia opinión sobre la realidad social ya que se privilegia la información en función del interés del propio usuario, perjudicando el libre acceso a una opinión diferente.

Este es un tema de notable trascendencia ética que debe ser regulado por los Estados¹⁹.

¹⁹ Para un análisis más profundo de la cuestión, véase Cáceres de Irigoyen y Perea, 2019.

D) INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y GRUPOS VULNERABLES

I. Inteligencia artificial y cuestiones éticas relacionadas con niños, niñas y adolescentes

En el escenario de desarrollo de la IA se advierte la presencia de niños, niñas y adolescentes. Se trata de nativos digitales que no conciben su vida sin internet. Los números hablan por sí solos.

Se ha señalado que:

- 8 de cada 10 niños, niñas y adolescentes usan internet.
- La edad promedio de primer ingreso a la web es entre los 8 y 10 años.
- Los jóvenes de entre 15 y 24 años son el grupo de edad más conectado. En todo el mundo, el 71% están en línea, en comparación con el 48% de la población total.
- El 41% de los usuarios/as de Tik Tok tienen entre 16 y 24 años.
- En el año 2011, *Consumer Reports* dio a conocer en una investigación que 7,5 millones de niños/as menores de 13 años usaban Facebook, infringiendo las condiciones de la empresa que exige que los usuarios/as deben tener más de 13 años.
- Facebook sostiene que no ha visto una investigación reciente que muestre el número de preadolescentes que usan Instagram, Snapchat, Facebook Messenger, Kik y otras aplicaciones, por lo que sospechan que se trata de millones.
- Un equipo dirigido por Danah Boyd descubrió que el 95% de los padres cuyos hijos de diez años usaban Facebook estaban al tanto y el 78% los ayudó a registrarse (Corvalán, 2021).

Entre las mayores preocupaciones éticas relacionadas a los niños, niñas y adolescentes se encuentran:

La necesidad de establecer derechos reforzados en cuanto a la protección de datos personales (en particular, robustecer el derecho al olvido, restricciones en cuanto al consentimiento, transparencia respecto a la recolección de datos, elaboración y comparación de perfiles, prohibición de ofertar productos perjudiciales para la salud). La indefensión de los niños, niñas y adolescentes amerita mayor protección.

Asimismo, especial análisis ético merecen la protección de los niños frente a delitos informáticos como la pornografía infantil por Internet u otros medios electrónicos, el acceso no autorizado a un sistema o dato informático de acceso restringido, la violación de las comunicaciones electrónicas sin la debida autorización, su revelación indebida o la inserción de datos falsos, el fraude informático; el daño o sabotaje informático, el

grooming²⁰. Por último, resulta fundamental avanzar éticamente en la concientización en el buen uso de la tecnología y la educación digital respecto de riesgos y amenazas digitales, uso responsable de la tecnología.

II. Inteligencia artificial y cuestiones éticas relacionadas con los adultos mayores

Los cambios tecnológicos avanzan vertiginosamente y marcan un ritmo de vida exigente que a veces es difícil de alcanzar, sobre todo para los adultos mayores. Ellos no crecieron en la era tecnológica y adaptarse a las nuevas tecnologías implica un esfuerzo mayor que a las nuevas generaciones.

Por un lado, las nuevas tecnologías pueden proporcionar a los adultos mayores la posibilidad de sentirse más incluidos en la sociedad, facilita el funcionamiento cognitivo, evita la depresión y el aislamiento debido a que las interacciones sociales frecuentes. Sin embargo, este grupo social debe superar ciertas barreras como el miedo al uso, la falta de acceso, las dificultades en el aprendizaje.

Se ha acuñado en este contexto el término de “analfabetismo digital” para referirse a todas las personas que quedan excluidas del conocimiento necesario para poder manipular y utilizar los últimos desarrollos. El empoderamiento de la ciudadanía en el ámbito tecnológico es una de las condiciones necesarias para el desarrollo de arquitecturas tecnológicas sostenibles y compatibles con los derechos humanos.

CONCLUSIONES DE INVESTIGACIÓN

En la presente investigación se ha pretendido abordar algunos temas relacionados con el desarrollo y evolución de la IA. La IA es una ciencia de origen reciente, que se encuentra en pleno desarrollo y constante cambio. Por ello, cualquier aproximación que se realice al objeto de estudio, resulta parcial y determinada al momento en que se analiza. Se trata de una ciencia, dinámica y evolutiva, que se ha ido desarrollando desde la escuela simbólica a verdaderos sistemas expertos y de redes neuronales capaces de tener un comportamiento autónomo.

No ha sido posible esbozar un único concepto de IA, sin embargo, la enunciación de sus caracteres permite esclarecer el ámbito de estudio. Conforme al desarrollo tecnológico la IA puede dividirse en ramas: *machine learning* o aprendizaje automático, reconocimiento de patrones, sistemas autónomos y robótica.

²⁰ Es la acción deliberada de un adulto de acosar sexualmente a un niño o niña mediante el uso de Internet. Siempre es un adulto quien ejerce el *grooming*. El mecanismo del *grooming* suele incluir un pedido de foto o video de índole sexual o erótica (pedido por un adulto, utilizando el perfil falso). Cuando consigue la foto o video, comienza un período de chantaje en el que se amenaza a la víctima con hacer público ese material si no entrega nuevos videos o fotos o sino accede a un encuentro personal (*Grooming. Guía práctica para adultos*, 2014).

La materia prima de la IA son los datos. Fenómenos como el big data y el desarrollo de algoritmos matemáticos han potenciado el avance de las tecnologías de IA. Si bien no se ha alcanzado la singularidad entre el ser humano y la máquina se espera que ello acontezca en este siglo. Ante tales perspectivas se vislumbran ciertos riesgos éticos, relacionados con la protección de los datos personales, la responsabilidad civil, la política y la protección de grupos vulnerables.

La protección de los derechos humanos en estos tiempos exige concientización en el buen uso de la tecnología, educación digital respecto de riesgos y amenazas digitales, uso responsable de la tecnología y la integración de grupos vulnerables. Se requiere de una ciudadanía digital participativa y protagonista en el desarrollo tecnológico sustentable.

Las circunstancias apuntadas permiten advertir el tejido de relaciones multisectoriales que inciden en la arquitectura del desarrollo de la IA. Mientras el derecho y la justicia avanzan con lentitud en la regulación de estas nuevas realidades, la opinión pública de la sociedad civil asume un poder decisivo frente a la vulneración de sus derechos y libertades. Por otra parte, el Estado tiene un papel protagónico a los fines de garantizar la igualdad entre la profunda disparidad entre quienes poseen o tiene acceso al poder informático y quienes se hallan marginados de su disfrute. Empoderar a la ciudadanía a este respecto significa reforzar la igualdad, la libertad, la autonomía crítica y la participación de los ciudadanos en la protección de la dignidad digital y los derechos inherentes a la persona en el espacio virtual.

BIBLIOGRAFÍA

- Abeliuk, A. y Gutiérrez, C. (2021). Historia y evolución de la inteligencia artificial. *Revista Bits de Ciencia*. revistasdex.uchile.cl.
- Altmark, R. D. y Molina Quiroga, E. (2012). *Tratado de Derecho Informático*. Tomo 2. La Ley.
- Araya Paz, C. (2021). Transparencia algorítmica ¿un problema normativo o tecnológico? *CUHSO (Temuco)*, 31(2). <http://dx.doi.org/10.7770/cuhso-v31n2-art2196>
- Becerra, J. (Ed.) (2018). *Derecho y big data*. Colección Jus Público. Universidad Católica de Colombia.
- Cabrol, M. y Sánchez Ávalos, R. (2021). ¿Quién le teme a la inteligencia? Posibilidades y riesgos de la inteligencia artificial en el Estado digital. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Cáceres de Irigoyen, M. y Perea, A. I. (2019, junio). *El derecho a la información y la libertad de expresión en las redes sociales: la manipulación de la información mediante algoritmos matemáticos*. Ponencia XIX Congreso de la FIEALC. América Latina y

- El mundo. Espacios de encuentro y cooperación Centro de Estudios Avanzados, Universidad Nacional de Córdoba.
- Cascón-Katchadourian, J. D. (2020). Tecnologías para luchar contra la pandemia Covid-19: geolocalización, rastreo, big data, SIG, inteligencia artificial y privacidad. *Profesional de la Información*, 29(4).
- Chamatropulos, D. A. (2017, 4 de octubre). Inteligencia artificial, prevención de daños y acceso al consumo sustentable. *La Ley*. Cita online: AR/DOC/2550/2017.
- Contreras Caballo, D. y Pefaur Dendal, D. (2020). *Cuaderno de trabajo N° 17, Transparencia algorítmica, Buenas prácticas y estándares de transparencia en el proceso de toma de decisiones automatizadas*. Ediciones Consejo para la Transparencia.
- Corvalán, J. G. (2020, 3 de febrero). Inteligencia artificial desde una perspectiva de desarrollo asimétrico. *Diario Constitucional y Derechos Humanos*, 253.
- Corvalán, J. G. y Papini, C. M. (2021, 23 de junio). Perfiles digitales humanos. Proteger niños, niñas y adolescentes en la era de la inteligencia artificial. *La Ley*. Cita online: TR LALEY AR/DOC/1741/2021.
- Danesi, C. C. (2021, 8 de julio). Sesgos algorítmicos de género con identidad iberoamericana: las técnicas de reconocimiento facial en la mira. *La Ley*. Cita online: TR LALEY AR/DOC/1520/2021.
- Datos personales, el “petróleo del siglo XXI” (2012, 24 de enero). *Infobae*. <https://www.infobae.com/2012/01/24/1042714-datos-personales-el-petroleo-del-siglo-XXI/>
- Delgado, M. (1996). *La inteligencia artificial. Realidad de un mito moderno*. Discurso de Apertura. Universidad de Granada. Curso Académico 1996/97. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Granada, Campus Universitario de Cartujo.
- Díez, R. P., Gómez, A. y De Abajo Martínez, N. (2001). *Introducción a la inteligencia artificial: sistemas expertos, redes neuronales artificiales y computación evolutiva*. Universidad de Oviedo.
- Dos Santos, S. J. (2020). *Inteligencia artificial y responsabilidad Civil*. En F. Álvarez Larrondo (Dir.), *Inteligencia artificial y derecho* (pp. 180-192). Primera edición. Hammurabi.
- García-Martínez, R. y Borrajo, D. (1997). Planning, learning, and executing in autonomous systems. En *European Conference on Planning* (pp. 208-220). Springer.
- Genta, M. (2008). *Etapas hacia las sociedades del conocimiento*. UNESCO, <http://www.unesco.org/uy/ci/publicaciones/EtapasHacialasSocConocimiento.pdf>.
- González, M. J. S. (2017). Regulación legal de la robótica y la inteligencia artificial: retos de futuro. *Revista jurídica de la Universidad de León*, 4, 25-50.
- Grooming. Guía práctica para adultos* (2014). Ministerio de Justicia y Derechos Humanos. UNICEF Argentina.

- Guasch Portas, V. y Soler Fuensanta, J. R. (2015). El derecho al olvido en internet. *Revista de Derecho Uned*, 16.
- Heredia Querro, S. (2020). *Smart Contracts. Qué son, para que sirven y para qué no servirán?* Información Jurídica. https://www.academia.edu/45442700/SMART_CONTRACTS_QU%C3%89_SON_PARA_QU%C3%89_SIRVEN_Y_PARA_QU%C3%89_NO_SERVIR%C3%81N
- Highton, C. (2020). Los daños derivados de la inteligencia artificial. Caso de los vehículos autónomos. *ULP Law Review-Revista de Direito da ULP*, 14(1).
- Martínez Mercadal, J. J. (2018). Vehículos autónomos y derecho de daños. La estructura clásica de la responsabilidad civil frente al avance de la inteligencia artificial. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas*, 20, 55-73.
- Mendoza, D. (2020). Racismo y roles de género, conductas perpetuadas en algoritmos de inteligencia artificial, *Coloquio*, 65, 131-135.
- Mendoza, D. (2020). Racismo y roles de género, conductas perpetuadas en algoritmos de inteligencia artificial. *Coloquio*, 65.
- Molina, K. (2019). Inteligencia artificial la tecnología del futuro. En *Informes hacia la sociedad de la información y el conocimiento* (pp. 341-383). Programa Sociedad de la Información y el Conocimiento. <http://www.prosic.ucr.ac.cr/>
- Moreno Padilla, R. D. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, 7(14), 260-270.
- Nieva, R. (2018, 2 de mayo). How Facebook uses artificial intelligence to take down abusive posts. *C/net*. <https://www.cnet.com/es/noticias/facebook-inteligencia-artificial-eliminar-contenido-abusivo/>.
- Nuñez, J. F. (2020, 15 de julio). Inteligencia artificial: experiencias y propuestas de regulación en el derecho comparado. *La Ley on line*. Cita on line: TR LALEY AR/DOC/1730/2020.
- Palacio de Caeiro, S. B. (2015). Derechos humanos a la libertad de expresión, acceso a la información pública y derecho de réplica. En S. B. Palacio de Caeiro (Dir.), *Tratado de Derechos Humanos y su influencia en el Derecho Argentino*. Thomson Reuters La Ley.
- Parsheera, S. (2018). *A gendered perspective on artificial intelligence*. https://www.itu.int/en/ITU-T/academia/kaleidoscope/2018/Documents/Presentations/S6.1_A%20Gendered%20Perspective%20on%20AI_Parsheera.pdf
- Penrose, R. (2015). *La nueva mente del emperador*. Debolsillo.
- Pombo, C., Gupta, R. y Stankovic, M. (2018). Servicios sociales para ciudadanos digitales: Oportunidades para América Latina y el Caribe. Inter-American Development Bank.
- Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo sobre los principios éticos para el desarrollo, el despliegue y el uso de la inteligencia artificial, la robó-

- tica y las tecnologías conexas. (2020, 11 de noviembre). *La Ley*. Cita: TR LALEY AR/DOC/3775/2020.
- Puccinelli, O. R. (2004). *Protección de datos de carácter personal*. Astrea.
- Pugliese, Z. (2016). *Superinteligencia. Caminos, peligros, estrategias*. Nick Bostrom.
- Ramón Fernández, F. (2021). Artificial intelligence and civil responsibility in the doctor-patient relationship: Some questions and proposals for improvement. *Revista Chilena de Derecho Tecnológico*, 10(1), 329-351. <http://dx.doi.org/10.5354/0719-2584.2021.60931>
- Rodríguez, A. (2021). Hacia una política chilena de inteligencia artificial, nacida en contexto de pandemia. *Revista Bits de Ciencia*, 23.
- Sáez de la Pascua, A. (2019). *Deep learning para el reconocimiento facial de emociones básicas*. Universidad Politécnica de Catalunya.
- Searle, J. R. (1980). Minds, brains, and programs. *Behavioral and Brain Sciences*, 3(3), 417-424.
- Sobrino, W. (2020). *Contratos, neurociencias e inteligencia artificial*. La Ley.
- Soto, Y. (2017). Datos Masivos con privacidad y no contra privacidad. Dossier Monográfico XIII Congreso Mundial IAB. *Revista de Bioética y Derecho. Perspectivas Bioéticas*, 40, 101-114. www.bioeticayderecho.ub.edu
- Terrones Rodríguez, A. L. (2020). *Inteligencia artificial responsable. Humanismo tecnológico y ciencia cívica*, Programa de Doctorado en Ética y Democracia. Universidad de Valencia, Facultad de Filosofía y Ciencias de la educación.
- Thomas, H., Juárez, P. y Picabea, F. (2015). ¿Qué son las tecnologías para la inclusión social? Red de tecnologías para la inclusión social en Argentina. Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología. Universidad de Quilmes.
- Turing, A. (1950). Computer, Machinery and Intelligence. *Revista Mind*.
- Urueña, R. (2018). Autoridad algorítmica: ¿Cómo empezar a pensar la protección de los derechos humanos en la era del big data? *Latin American Law Review*, 2, pp. 99-124. <https://doi.org/10.29263/lar02.2019.05>
- Valbuena, R. (2021). *Inteligencia artificial: Investigación científica avanzada centrada en datos*. Primera edición. Cencal Press.
- Verbeek, P. P. (2021). *Do you know IA or AI knows you better? Thinking Ethics of AI*. UNESCO. <https://en.unesco.org/>
- Vicente, J. (2022). Que es un algoritmo de caja negra. *Human Level*. <https://www.humanlevel.com/diccionario-marketing-online/algoritmos-caja-negra#:~:text=Un%20algoritmo%20de%20caja%20negra%20es%20aquel%20en%20el%20que,por%20los%20buscadores%20son%20ocultos>.



Centro de
Bioética