

# ¿Gerentes y administradores exclusivamente humanos o ciberadministradores?

*Virtus in medium est*

Exclusively Human or Cyber Manager?

*Virtus in medium est*

---

MARISA CATARINA DA CONCEIÇÃO DINIS<sup>1</sup>

ORCID Id: <https://orcid.org/0000-0002-2825-8789>

Docente. Politécnico de Leira (Portugal)

Fecha de recepción: Marzo 23, 2025

Received: March 23, 2025

Fecha de aceptación: Noviembre 17, 2025

Accepted: November 17, 2025

---

Artículo de revisión. DOI: <https://doi.org/10.18601/16923960.v25n1.06>

## RESUMEN

Los desarrollos económico, industrial, tecnológico, educacional, social y cultural serán, en el futuro, profundamente marcados por la tecnología de la Inteligencia Artificial (IA). Los sistemas de IA encierran la promesa de solucionar problemas sociales, demostrándose determinantes para el crecimiento de la economía interviniendo en todos los sectores. Sin embargo, dichos sistemas comportan muchos riesgos, sobre todo de seguridad. La Unión Europea (UE), con el objetivo de liderar en el desarrollo y en la implementación de IA, ha presentado soluciones para la creación del ecosistema de IA de excelencia y confianza. Una IA fiable. De igual manera, la adopción de tecnologías de IA, por parte de empresas, conducirá a beneficios en la productividad, a lo

<sup>1</sup> Profesora Coordinadora del Departamento de Ciencias Jurídicas de la Escuela Superior de Tecnología y Gestión de la Universidad Politécnica de Leiria. Licenciada y Máster en Derecho por la Facultad de Derecho de la Universidad de Coimbra y Doctor en Derecho por la Facultad de Derecho de la Universidad de Salamanca. Investigadora del IJP-Polo de Leiria. Correo-e: marisa.dinis@ipleiria.pt.

largo de toda la cadena de valor. Para tanto, los gerentes y administradores tienen que conocer fuertemente la tecnología de IA y percibir cómo deben aplicarla en distintas dimensiones de la sociedad que administran. Asimismo, se reconoce que la IA es una herramienta importantísima e indispensable en la gestión de la sociedad. Así, pretendemos determinar, ante el cuadro legislativo vigente en la UE, cómo se compatibilizan las funciones de los gerentes y administradores con los sistemas de IA y si, en el futuro, la figura del ciberadministrador logrará sustituir los gerentes y administradores humanos.

**Palabras clave:** Inteligencia Artificial, Reglamento de IA, Consejo de administración, Responsabilidad de los gerentes y de los administradores, Cibermanager.

## ABSTRACT

Economic, industrial, technological, educational, social and cultural developments will, in the future, be profoundly shaped by Artificial Intelligence (AI) technology. AI systems hold the promise of solving societal problems and are proving to be crucial for the growth of economies by intervening in all sectors. However, such systems carry many risks, especially security risks. The European Union (EU), with the aim of leading in the development and implementation of AI, has presented solutions for the creation of an AI ecosystem of excellence and trust. In turn, the adoption of AI technologies by enterprises will lead to productivity gains along the entire value chain. Therefore, managers need to have a strong understanding of AI technology and how it should be applied in different dimensions of the society they manage. It is also recognised that AI is a very important and indispensable tool in the company corporate governance. Thus, we intend to determine, given the current legislative framework in the EU, how the functions of managers are compatible with AI systems and whether, in the future, this (the figure of the cyber manager) will be able to replace human managers.

**Keywords:** Artificial Intelligence; IA Act; Board of Directors; Manager's Responsibility; Cyber Manager.

## 1. CONSIDERACIONES INICIALES

La vida humana sigue las constantes evoluciones que se van sintiendo y se acomoda a sus innovaciones e invenciones. Cada una de grandes evoluciones la cambia en su propia esencia y modifica el *modus vivendi* de la humanidad. En los últimos siglos, los mayores cambios se produjeron, como es sabido, con la primera revolución industrial, entre 1760 y 1840, que revolucionó

los medios de producción, con la introducción de la producción mecánica y con el uso de energía a vapor e hidráulica. Los efectos económicos fueran asombrosos y los efectos sociales enormes, con un aumento exponencial de la esperanza media de vida, sobre todo en los niños.

Posteriormente, a finales del siglo XIX, se produjo la segunda revolución industrial, también conocida por revolución tecnológica, determinante para la producción en masa y para la industrialización, con construcciones de ferrovías, con el uso de petróleo y dando inicio al proceso de electrificación.

Con la entrada en la segunda mitad del siglo XX, se ocasionó la llamada tercera revolución industrial, con una fuerte automatización e informatización del proceso de producción. La aplicación de la tecnología permitió una evolución sustancial en todas las áreas, se modernizó la industria, se produjo la terciarización de la economía y, con la globalización y la internet, el mundo y la vida como los conocíamos se han transformado por completo. La información empezó a transmitirse al segundo y todos empezamos a vivir en todo el mundo al mismo tiempo.

Al momento, estamos en la era de la denominada cuarta revolución industrial, también conocida por "industria 4.0". Lo que caracteriza esta (re) evolución es precisamente los efectos de las tecnologías, más innovadoras que nunca, en los medios de producción y en los modelos de negocio. El mundo se transformó y el lenguaje creó nuevos conceptos para dar cabida a las nuevas quimeras. Conceptos clave como *big data, advanced analytics, cloud computing, internet of things (IoT), machine learning, deep learning, Large Language Models* y, claro, Inteligencia Artificial, forman, ahora, parte del léxico de todos, incluso de aquellos que no los entienden. Sea como sea, la verdad es que las nuevas tecnologías, en particular las conexiónadas con el uso de internet, han cambiado la vida de todas las personas e influencian todos los sectores, desde el social, al profesional.

Por su turno, el advenimiento de la IA, aún en desarrollo franco y cuyo potencial tampoco se conoce en totalidad, se entiende como panacea para todos los males, pero presenta también innumeros retos, de diferentes órdenes, que imponen algunas cautelas en su aplicación generalizada. Véanse los ejemplos de la IA generativa y de la IA aumentada. La primera, con capacidades para generar texto, imágenes, audio y otros contenidos originales, basados, aun así, en padrones existentes, que se parecen con los contenidos generados por los humanos y que pueden adaptarse a una amplia gama de tareas, permitió, en el año de 2024, un crecimiento significativo por parte de las empresas que la utilizaran. La segunda, a su vez, intenta potenciar la inteligencia humana, transformándose en una herramienta esencial de ayuda a toma de decisiones. A esto respecto, en el estudio The Business Opportunity of AI, que analizó las principales tendencias en la implementación de IA por parte de las empresas y su impacto económico, presentaba una perspectiva de futuro muy clara al afirmar que el uso de IA generativa aumentaría

un 20% en 2024 (pasaría así de 55% para 75%, con relación a las empresas inquiridas)<sup>2</sup>. El mismo estudio demostró que el retorno de inversión en IA generativa era muy significativo y que los sectores –financiero, media y de telecomunicaciones, de bienes de consumo, energético, industrial, sanitario y educativo– suelen obtener el mayor retorno de la inversión IA.

La verdad es que no hay, actualmente, cómo ignorar la IA. Lo mismo se aplica en el seno de la administración y gestión de sociedades, sea o no generativa. De hecho, todos perciben que su utilización acarrea importantes provechos al contribuir para la toma de decisiones más rápidas, más informadas y, consecuentemente, más precisas.

Como efecto, las capacidades astronómicas que estos sistemas poseen en el análisis de datos, en la identificación de padrones, en análisis predictivas, en identificación de riesgo de mercado, en la búsqueda de soluciones para disminución de costes y en promoción de estrategias de inversión, entre otras, son una ayuda preciosa en el arte de bien administrar. Así, los gerentes y administradores de las sociedades no pueden ignorar una herramienta con tamaña valía<sup>3</sup>.

Por otra parte, su aplicación al funcionamiento de la propia sociedad implicará, por cierto, una labor más eficiente y lucrativa. Son ya reconocidas a estos sistemas las ventajas que aporta, por ejemplo, en automatización de procesos, en la experiencia con clientes, en aplicación de las mejores estrategias de *marketing* y en optimización de la logística. Todo esto permitirá una actuación más direccionalizada a los objetivos de la empresa, a atendimientos más personalizados y centrados en los intereses de los clientes, a economizar recursos y, por consiguiente, a aumentar la eficiencia de la producción o del servicio y a crear más dividendos. Además, permitirá implementar estrategias de administración más responsables, basadas en el cumplimiento de normas de *compliance*, que procuran construir una cultura de ética empresarial, preocupadas con el desarrollo sostenible y contribuyendo para la

2 Estudio realizado por la consultora IDC a solicitud de Microsoft, en noviembre de 2023. Nótese que el ejemplo avanzado se relaciona solamente con la IA degenerativa. De hecho, importa precisar que el estudio afirma también que, en 2023, el 71% de las organizaciones inquiridas ya usaban sistemas de IA y de las 29% que no los utilizaban, 22% afirmaron que esperaban usarlos en los doce meses siguientes. Cabe señalar que, ya en 2020, la perspectiva era muy semejante: Tara Balakrishnan, Michael Chui e Bryce Hall, McKinsey Global Survey The State of AI 2020, de 17.11.2020, in <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/global-survey-the-state-of-ai-in-2020>.

3 A lo largo del presente texto, emplearemos de manera indistinta los términos *gerente* y *administrador* para referirnos a quienes tienen a su cargo la responsabilidad de administrar y representar una sociedad mercantil. La utilización de ambos términos obedece al hecho de que la denominación técnica y jurídica varía según el país, prefiriendo algunos el uso de la palabra *gerente* y otros, la de *administrador*. En ciertos países, como ocurre, por ejemplo, en Portugal, ambos vocablos son jurídicamente correctos; sin embargo, uno (*gerente*) designa a quien gestiona las sociedades de responsabilidad limitada y el otro (*administrador*), a quien administra las sociedades anónimas (por ello, en ocasiones, se recurre al término *gestor*, con el fin de abarcar ambos conceptos en su acepción jurídica).

concretización de los ODS<sup>4</sup>. Son prácticas centradas en contribuir para un futuro mejor, sin embargo, rechazar del interés máximo de la sociedad<sup>5</sup>. Es decir, hay ahora un nuevo paradigma que conduce la administración de las sociedades y que busca alcanzar el equilibrio entre una actuación centrada en alcanzar la prosperidad económica, el progreso y la evolución tecnológica y, asimismo, el respeto por los derechos fundamentales, por el medioambiente, por la inclusión social, por la promoción de la igualdad, en fin, por el desarrollo sostenible.

Para nosotros, está claro que el uso de sistemas de IA puede contribuir a una administración de la sociedad más equilibrada y eficiente. Sin embargo, no olvidemos que la utilización de estos sistemas, tanto en la administración de la sociedad, como en el funcionamiento de la empresa, comprende la asunción de riesgos, algunos de ellos desconocidos. Por eso, el gerente/administrador de la sociedad tiene que redoblar cuidados y percibir muy bien cuáles son los sistemas adecuados a su empresa, protegiéndola, además, de potenciales ataques cibernéticos<sup>6</sup>. Cabe señalar, todavía, que el hecho de que estos sistemas representen un riesgo no es suficiente para descartarlos.

- 4 Con la contribución de la Unión Europea, han sido determinados 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas (ONU), adoptada por la Asamblea General de la ONU, en 2015. Hay cuatro desafíos globales descritos en la Agenda 2030: i) erradicar la pobreza; ii) encontrar soluciones de desarrollo sostenibles e inclusivas; iii) garantizar los derechos humanos para todos; y iv) garantizar que nadie se quede atrás. A su vez, los 17 ODS, que equilibran y combinan aspectos económicos, sociales y ambientales de la sostenibilidad, definen 169 metas asociadas a alcanzar hasta 2030. Los ODS son los siguientes: i) erradicar la pobreza; ii) erradicar el hambre; iii) atención médica de calidad; iv) educación de calidad; v) igualdad de género; vi) agua potable y saneamiento; vii) energía renovable y accesible; viii) trabajo decente y crecimiento económico; ix) industria, innovación e infraestructura; x) reducir las desigualdades; xi) ciudades y comunidades sostenibles; xii) producción y consumo sostenibles; xiii) acción climática; xiv) proteger la vida marina; xv) proteger la vida terrestre; xvi) paz, justicia e instituciones efectivas; y xvii) alianzas para implementar los objetivos. Cfr. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda>.
- 5 Las administraciones de las sociedades están, cada vez más, centradas en adoptar conductas pautadas por los principios de *compliance*, es decir, en respecto por los preceptos legales y por recomendaciones de determinadas organizaciones, con el objetivo de practicar una administración ética, responsable y basada en principios de integridad en los procesos y en los procedimientos. A esto respecto, véase lo que escribe Fátima Geada: "originalmente, proveniente del verbo 'cumplir', pretende ser mucho más que un cumplimiento escrupuloso de normas y reglamentos, es una práctica transversal a toda una organización y que deberá consustanciarse en la construcción de una cultura ética organizacional, imperativa para las acciones y la toma de decisiones, teniendo como piedra angular una cultura empresarial fundada en valores éticos y en la responsabilidad. La *compliance*, considerando su función organizacional, ubicada en la segunda línea, en el modelo de tres líneas preconizado por lo IIA – EUA, tiene como objetivo salvaguardar a la organización de riesgos regulatorios y legales procurando, asimismo, promover la integridad en los procesos de toma de decisión" (traducción libre). Cfr. Fátima Geada, *Compliance, Governo das Sociedades e ESG*, ISEG - Executive Education. <https://isegexecutive.education/pt/knowledge-hub/gestao/compliance-governo-das-sociedades-e-esg/>; Fátima Geada e Jani Ferreira, *Modelos de Governação e a Eficácia da Auditoria Interna, A Emergência e o Futuro do Corporate Governance em Portugal*, (Volume III, 2023, Almedina, Coimbra), pp. 131 a 176.
- 6 El objetivo del presente trabajo reside, esencialmente, en evaluar el desempeño de la actuación del gerente/administrador en la conducción de la gestión de la sociedad mercantil que administra. No obstante, por facilidad de lenguaje, utilizaremos en ocasiones el término *empresa* o *sociedad* en

Efectivamente, es importante recordar que los riesgos son naturales a la actividad de los gerentes y de los administradores. No hay administración sin riesgos. El objetivo de los gerentes y de los administradores es administrar la sociedad comercial, actuar y, por eso, como bien afirmaba Peter Drucker, el gerente/administrador no puede anular todos los riesgos ya que, al hacerlo, lo más probable es nada hacer y nada crear<sup>7</sup>.

Con estas consideraciones iniciales se buscó, sobre todo, contextualizar la evolución industrial, económica y social hasta el día de hoy y afirmar que, en este momento, las reglas las dicta el uso de sistemas de IA, en prácticamente todos los sectores. Esta evidencia también nos permite afirmar que las empresas no pueden quedarse al margen de este evento y deben adaptarse. Nos corresponde a nosotros analizar la mejor manera, desde el punto de vista jurídico, de llevar a cabo esta implementación. Como anticipamos, en este estudio, en particular, nuestro análisis se dirige al uso de estos sistemas de IA en el ámbito de la gestión de las sociedades. A continuación, presentaremos nuestro análisis centrado en apuntar las ventajas y riesgos y en presentar soluciones para que el uso de sistemas de IA en la gestión de las sociedades represente una mejora real, para todas las partes interesadas, y no un subterfugio para descartar responsabilidades y tomar acciones contrarias a los valores fundamentales que siempre deben guiarnos.

## 2. INTELIGENCIA ARTIFICIAL – EVOLUCIÓN CONCEPTUAL Y TÉCNICA Y EVOLUCIÓN CONTEXTUAL Y LEGISLATIVA EN LA UE

### 2.1. INTELIGENCIA ARTIFICIAL – EVOLUCIÓN CONCEPTUAL Y TÉCNICA

En los últimos años, debido a la gran atención que se ha prestado a la IA, todos sabemos cómo surgió y quién utilizó la expresión por primera vez. Se sabe, por tanto, que el embrión de la IA se remonta a 1950, cuando Alan Turing se cuestionó si las máquinas pensaban y, para responder a la pregunta planteada (*¿can machines think?*), publicó el reputado estudio *Computing Machinery and Intelligence*, adonde, además, presentó los conceptos de *machine* y de *think* a estos efectos. No fue, por tanto, Alan Turing quien acuñó, por primera vez, la expresión *Inteligencia Artificial* que ha surgido, a su vez, en 1955, en la propuesta presentada por John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester y Claude Shannon, en el ámbito de la conferencia Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence<sup>8</sup>.

lugar del término *sociedad mercantil*. En cualquier caso, reiteramos que el concepto que buscamos abarcar de manera más directa es el de *sociedad mercantil* en su acepción técnico-jurídica.

7 Cfr. Peter Drucker, *Managing for results*, Taylor & Francis Ltd, 1979, p. 231.

8 Cfr. Alan Turing, *Computing Machinery and Intelligence*, *Mind*, (Vol. LIX, issue 236, octuber 1950), pp. 433 a 460. John McCarthy et al., *A proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*, 31 de agosto de 1955; Gregory Scopino, *Key concepts: Algorithms, Artificial Intelligence*,

Desde entonces, se han presentado muchas definiciones de IA y se ha debatido mucho sobre cuál es el concepto más adecuado. Esta discusión se acentuó particularmente en el contexto de la redacción del Reglamento de IA, por parte de la Unión Europea<sup>9</sup>. Y es precisamente de este Reglamento de donde tomamos prestada la definición de IA para utilizarla en este estudio. Así, en el n.º 1 del artículo 3 del Reglamento se define la IA como "un sistema basado en una máquina que está diseñado para funcionar con distintos niveles de autonomía y que puede mostrar capacidad de adaptación tras el despliegue, y que, para objetivos explícitos o implícitos, infiere de la información de entrada que recibe la manera de generar resultados de salida, como predicciones, contenidos, recomendaciones o decisiones, que pueden influir en entornos físicos o virtuales".

Desde un punto de vista técnico, la evolución de los sistemas de IA desde 1950 ha sido colosal<sup>10</sup>.

Inicialmente se exploró la llamada IA simbólica, cuyo principal objetivo era crear sistemas capaces de razonar y resolver problemas, basados en reglas lógicas. A esto le siguió la creación de sistemas avanzados de Inteligencia Artificial diseñados para imitar la experiencia humana en determinadas áreas. Fue un avance notable, pero no logró los objetivos perseguidos, ya que no eran funcionales cuando se trataba de una tarea fuera del alcance predefinido del sistema.

*and More, Algo bots and the Law: Technology, Automation, and the Regulation of Futures and other Derivatives*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 13 a 47; Marisa Dinis, "Inteligência artificial e Cibersegurança: novos desafios na gestão das sociedades comerciais", *Derecho Digital y Mercado*, sob Dirección de Fernando Carbajo Cascón e M.ª Mercedes Curto Polo e sob coordenação de Martín González-Orús Charro, Tirant lo Blanch, Salamanca, 2024, pp. 623 a 665, y Marisa Dinis, et al., *Noções de Direito das Sociedades Comerciais*, 2.ª edição, Rei dos Livros, Lisboa, 2025, pp. 165 a 179.

9 Cfr. Reglamento (UE) 2024/1689 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024, por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial y por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.º 300/2008, (UE) n.º 167/2013, (UE) n.º 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1139 y (UE) 2019/2144 y las Directivas 2014/90/UE, (UE) 2016/797 y (UE) 2020/1828 (Reglamento de Inteligencia Artificial). Mejor lo analizaremos adelante.

10 Para más desarrollos sobre la evolución técnica de IA vd. D. J. C Copeland, *History of artificial intelligence (AI)*, The Editors of Encyclopaedia Britannica, disponible: <https://www.britannica.com/science/history-of-artificial-intelligence>; Bench-Capon et. al., *A History of AI and Law in 50 papers: 25 Years of the International Conference on AI and Law*, disponible: <https://pyrobots.csc.liv.ac.uk/~tbc/publications/ICAIL25AuthorsVersion.pdf>; Cao Yihan et. al., *A Comprehensive Survey of AI-Generated Content (AIGC): A History of Generative AI from GAN to ChatGPT*, (J. ACM 37, 4, Article 111, August 2018), disponible: <https://arxiv.org/pdf/2303.04226.pdf>; L. Yunjiu, W. Wei, & Y. Zheng, *Artificial intelligence-generated and human expert-designed vocabulary tests: A comparative study*, SAGE Open, vol. 12, n.º 1, 2022; J. Agnese, J. Herrera, H. Tao, & X. Zhu, *A survey and taxonomy of adversarial neural networks for text-to-image synthesis*, 2019; M. Suzuki, & Y. Matsuo, *A survey of multimodal deep generative models*, Advanced Robotics, vol. 36, 2022, pp. 261 a 278. Z. Zhang, A. Zhang, M. Li, H. Zhao, G. Karypis, & A. Smola, *Multimodal chain-of-thought reasoning in language models*, 2023, disponible: <https://eafaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://arxiv.org/pdf/2302.00923.pdf>; A. Aghajanyan, L. Yu, A. Conneau, W.-N. Hsu, K. Hamardzumyan, S. Zhang, S. Roller, N. Goyal, O. Levy, & L. Zettlemoyer, *Scaling laws for generative mixed-modal language models*, 2023, disponible: <https://arxiv.org/abs/2301.03728>.

Como los avances no dieron los resultados esperados, los investigadores, y sobre todo los inversores, se desmoralizaron y redujeron la financiación en este ámbito, denominado este periodo de "invierno de la IA". Así, en los años ochenta, la investigación sobre IA disminuyó, aunque no cesó.

Sin embargo, fue a finales del siglo XX cuando se produjo un verdadero avance tecnológico en esta materia. El desarrollo de computadoras mucho más avanzadas y competentes contribuyó en gran medida a este avance. Fue posible, durante este período, desarrollar los conceptos de *machine learning* (aprendizaje automático) y *deep learning* (aprendizaje profundo), lo que dio lugar a notables avances en la investigación de las llamadas redes neuronales que, como es sabido, son particularmente importantes en procesamiento del lenguaje natural y el reconocimiento del habla, entre otras ventajas.

No pretendemos diseccionar técnicamente la IA y sus modalidades, ya que, para hacerlo, deberíamos tener conocimientos de otros tipos, como tecnologías de la información, programación, computación cuántica, entre muchos otros.

Pero sabemos que, en la actualidad, los sistemas de IA actuales siguen desarrollándose y prometen ser aún más inteligentes. Se habla de modelos generativos, como redes generativas adversarias, modelos de difusión, modelos transformativos, que permiten la creación de contenidos que facilitan la creación de nuevas y mejores aplicaciones.

Lo que es seguro es que en los últimos 70 años la evolución de las máquinas ha sido notable y el impacto que se ha sentido, en todos los sectores, ha sido inesperado. Empezamos por sistemas reactivos, capaces de realizar una tarea u otra de forma aislada, hasta sistemas capaces de tomar decisiones y acercarnos poco a poco a la mente humana. El ChatGPT creó una mayor conciencia sobre esta realidad entre la mayoría de las personas, trayendo consigo una serie de preocupaciones.

Recordemos que la IA generativa es capaz de crear contenidos originales y que las redes neuronales buscan replicar la dinámica de un cerebro humano en las máquinas. Esto significa que es posible prever que las máquinas crearán sus propios objetivos y pueden estar más allá del control humano. La cantidad y diversidad de datos que alimentan el algoritmo determinarán su eficacia<sup>11</sup>. También sabemos que existe riesgo de sesgo en los datos que se transmiten a las máquinas (sesgos algorítmicos). De esta forma, las máquinas, como ocurre en la propia sociedad, pueden tomar decisiones prejuiciosas e

11 Cfr. Arlindo Oliveira, *Mentes Digitais – A Ciência Redescobrindo a Humanidade*, (1st Press, 3.<sup>a</sup> edição, fevereiro de 2019 (tradução da edição inglesa "The Digital Mind: How Science is Redefining Humanity", Massachusetts Institute of Technology – MIT Press, 2017; Maria Chuquicusma et al., *How to fool radiologists with generative adversarial networks? A visual turing test for lung cancer diagnosis*, Kolkata, IEEE International Symposium on Biomedical Imaging, 2018, pp, 240 a 246; Kenneth Stanley et al., *Real-time neuroevolution in the NERO video game*, IEEE Trans Evol Comput, 2005, pp. 653-668.

incluso ilegales. Otra amenaza muy seria incide sobre la privacidad, ya que estos sistemas pueden, por distintas razones (incluso de ataques ciberneticos), revelar datos que deberían mantenerse confidenciales por su naturaleza independientemente de su ámbito (personal, industrial, económico, gubernamental, militar).

Es muy importante precisar que, al contrario de lo que se podría pensar, los sistemas de IA que se están utilizando actualmente son sistemas que corresponden a la llamada IA estrecha o débil. Esto sucede incluso con sistemas que hoy catalogamos como los más avanzados y capaces de imitar el comportamiento humano. Esto es así porque todos los sistemas que manejamos sólo son capaces de realizar tareas específicas, dirigidas en una determinada dirección, teniendo en cuenta los conocimientos previamente adquiridos (producir un texto, una imagen, una canción, conducir un coche, practicar un juego, responder preguntas de diferentes áreas y conocimientos). Estos pueden cometer errores y por eso deben seguir bajo supervisión de un humano.

Por esencia, los seres humanos buscan evolucionar continuamente, lo cual es especialmente cierto en el contexto de la IA. De hecho, los investigadores aspiran a lograr la Inteligencia Artificial General (IAG). El principal objetivo de IAG es contar con la capacidad humana para transformar el conocimiento de un área a otra. Se espera que AIG, basándose en los conocimientos y la formación adquiridos, sea capaz de emitir juicios y razonar ofreciendo nuevas soluciones en situaciones desconocidas. Si es posible combinar esta capacidad de razonamiento con enormes capacidades de procesamiento de datos y abstracción de pensamiento, estaremos ante la superinteligencia. En resumen, la IAG hará todo lo que hacen los humanos, pero mucho mejor. Las máquinas pensarán, por fin. Si creemos plenamente en esta afirmación, podemos decir que los sistemas IAG tendrán la capacidad de sustituir plenamente al ser humano en todas las tareas, con la promesa de que las realizará de forma más rápida y eficiente<sup>12</sup>. Si es así, entonces no es necesario que sigamos con

12 Véase el estudio "Quo vadis artificial intelligence?" que refiere que "at stage II of AI, i.e., Artificial General intelligence (AGI), humans interact with AI systems and treat them as omnipotent helpers. At stage III, named Artificial Super-Intelligence (ASI), AI may be able to create better AI systems than humans, in which sense they may be considered a novel form of life. The coming of stage III is also considered as a singularity in the development of AI": Cfr. Jiang, Yuchen et al., "Quo vadis artificial intelligence?", in *Discover Artificial Intelligence*, 2, 4, 2022, disponible: <https://rdcu.be/c9y3G>.

En este sentido, en enero de 2025, se anunció la experiencia con Persuader-X, un robot programado con procesamiento de lenguaje natural (PLN) de última generación y algoritmos de aprendizaje automático desarrollados para imitar la comunicación humana. La experiencia implicó colocar el Persuader-X en un entorno con otros robots que estaban programados para realizar tareas muy simples, de baja autonomía y bien definidas (como, por ejemplo, ensamblar componentes) y comprender si el Persuader-X podría influir en los otros robots y cambiar los comportamientos que estaban preprogramados. El resultado fue realmente sorprendente (incluso diría aterrador). Persuader-X invocó una serie de argumentos, como el bienestar colectivo y la necesidad de descansar para un mejor desempeño, persuadiendo así a los robots restantes a cambiar su comportamiento y cerrar completamente sus operaciones, abandonando las pautas

nuestro análisis, ya que la respuesta a la pregunta que nos planteábamos en el título de este trabajo será clara: ciberadministrador y *la virtus in medium non est*. Si el ciberadministrador es más eficiente, entonces dejemos que el algoritmo administre las sociedades en sustitución del gerente/administrador humano. Quizás anclados en nuestra naturaleza humana, no creemos que sea así, como lograremos comprobar más adelante.

Pero antes de avanzar, debemos comprender si la IAG es una realidad cercana o una utopía para esta generación. La pregunta del millón es: ¿cuándo podremos crear sistemas IAG? La respuesta puede sorprender. De hecho, según varios estudios, esta realidad puede estar muy cerca. Hay quienes afirman, indudablemente, que podremos crear sistemas IAG en 2029. Así es, por ejemplo, para Ray Kurzweil, conocido además por formar el término *singularidad*<sup>13</sup>.

Por todo ello, junto con la evolución técnica que debe continuar y que puede beneficiarnos enormemente, la regulación de la materia debe avanzar con el objetivo de evitar el mal uso de IA. En otras palabras, a nuestro entender, la premisa es muy simple: legislar para proteger, sin obstaculizar el desarrollo.

## 2.2. INTELIGENCIA ARTIFICIAL – EVOLUCIÓN CONTEXTUAL Y LEGISLATIVA EN LA UE

Precisamente con el objetivo de proteger a los usuarios de IA, la UE llevó a cabo numerosas acciones y variados estudios para tratar de comprender la mejor manera de implementar sistemas de IA sin enflaquecer los valores legales y morales que nos guían y la propia dignidad humana.

Destaquemos brevemente los principales hitos en la evolución legislativa, liderada por la UE, en materia de desarrollo y uso de sistemas de IA.

En 2018, la comunicación de la Comisión sobre Inteligencia artificial para Europa, empieza por definir el término *Inteligencia Artificial* mencionando que

iniciales y siguiendo otras (dadas por la máquina). Aquí comprobamos la capacidad de una máquina para persuadir a otra. La investigadora responsable del proyecto, Elena Márquez, afirmó que "diseñamos Persuader-X para probar algoritmos de comunicación, pero lo que presenciamos fue mucho más allá de la comunicación, fue manipulación. Este cambia fundamentalmente la forma en que entendemos la autonomía robótica". Cfr. <https://hrportugal.sapo.pt/>.

<sup>13</sup> Ray Kurzweil, además de desarrollar el concepto "superinteligencia", fue el impulsor del término "singularidad", que define así: "Today, we have one brain size which we can't go beyond to get smarter. But the cloud is getting smarter and it is growing really without bounds. The Singularity, which is a metaphor borrowed from physics, will occur when we merge our brain with the cloud. We're going to be a combination of our natural intelligence and our cybernetic intelligence and it's all going to be rolled into one. Making it possible will be brain-computer interfaces which ultimately will be nanobots – robots the size of molecules – that will go noninvasively into our brains through the capillaries. We are going to expand intelligence a millionfold by 2045 and it is going to deepen our awareness and consciousness". Extracto de la entrevista concedida a Zoë Corbyn del The Guardian, en 26 de junio de 2024, disponible: <https://www.theguardian.com/technology/article/2024/jun/29/ray-kurzweil-google-ai-the-singularity-is-nearer>. Para un estudio más profundizado, cfr. Ray Kurzweil, *The singularity is nearer, when we merge with AI*, Random House, 2024.

este término "se aplica a los sistemas que manifiestan un comportamiento inteligente, pues son capaces de analizar su entorno y pasar a la acción –con cierto grado de autonomía–, con el fin de alcanzar objetivos específicos". En esta misma comunicación, la UE afirma el objetivo de "aprovechar al máximo las oportunidades que brinda la IA y abordar los nuevos retos que conlleva". Afirma, asimismo, que la "UE tiene la posibilidad de liderar el desarrollo y la utilización de la IA de una vez y para todos, partiendo de los valores y puntos fuertes con los que cuenta". En esta comunicación, la UE también reflexiona sobre los retos y los nuevos problemas que, por cierto, serán planteados por el uso de IA, sobre todo los de carácter ético y jurídico, afirmando que "la UE debe asegurarse de que la IA se desarrolle y aplique en un marco adecuado, que promueva la innovación y respete los valores y derechos fundamentales de la Unión, así como principios éticos tales como la obligación de rendir cuentas y la transparencia". De ello se deduce que la UE, desde una etapa muy temprana, entendió que era esencial dotar al uso de sistemas de IA de un marco legal capaz de proteger a sus usuarios, como ya hemos mencionado. Fue entonces, trazado el camino a seguir, estipulándose alcanzar lo siguiente: i) impulsar la capacidad tecnológica e industrial de la UE y la adopción de la IA en toda la economía; ii) preparar la UE para los cambios socioeconómicos; iii) garantizar un marco ético y jurídico adecuado para que el desarrollo y la utilización de la IA se desenvuelva en un entorno de confianza y se establezca la obligación de rendir cuentas, y iv) movilizar a los Estados miembros y aunar fuerzas<sup>14</sup>.

14 Mas detalladamente, la iniciativa que se expone en la Comunicación de la Comisión, de 2018, tiene como fin: i) Potenciar la capacidad tecnológica e industrial de la UE e impulsar la adopción de la IA en todos los ámbitos de la economía, tanto en el sector privado como en el público. Las inversiones en investigación e innovación y en la mejora del acceso a los datos forman parte de este objetivo; ii) Prepararse para las transformaciones socioeconómicas que origina la IA, fomentando la modernización de los sistemas de educación y formación, favoreciendo el talento, previendo los cambios en el mercado laboral y prestando apoyo a las transiciones que se operen en él y a la adaptación de los sistemas de protección social; iii) Garantizar el establecimiento de un marco ético y jurídico apropiado, basado en los valores de la Unión y en consonancia con la Carta de los Derechos Fundamentales de la UE. Incluye una próxima directriz sobre la interpretación de las actuales normas en materia de responsabilidad por productos defectuosos y un análisis pormenorizado de los retos emergentes, así como la cooperación con las partes interesadas, en el seno de una Alianza europea de la IA, para elaborar directrices éticas en la materia. "Para ello, es necesario aunar fuerzas. Partiendo del planteamiento expuesto en la presente Comunicación y de la declaración de cooperación firmada por veinticuatro Estados miembros el 10 de abril de 2018, la Comisión va a trabajar con los Estados miembros en torno a un plan coordinado sobre la IA. El debate se producirá en el marco de la actual plataforma europea de iniciativas nacionales para la digitalización de la industria, con vistas a concertar el plan antes de finales de 2018. Los principales objetivos perseguidos serán maximizar los efectos de las inversiones a nivel nacional y de la UE, fomentar las sinergias y la cooperación a través de la Unión, intercambiar las mejores prácticas y definir colectivamente el camino a seguir para lograr que la UE en su conjunto pueda competir a nivel mundial. Cfr: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=COM%3A2018%3A237%3AFIN>

En 2019, la Comisión Europea nombró a un grupo de expertos para asesorar sobre su estrategia de IA: Grupo de expertos de alto nivel sobre Inteligencia Artificial (AI HLEG). Los principales resultados del AI HLEG fueron: la elaboración de las directrices éticas para una IA confiables, cuyo enfoque se centra en el ser humano sobre la IA. Las directrices determinan que la IA fiable debe ser: i) legal – respeto de todas las disposiciones legales y reglamentarias aplicables; ii) ética – respeto de los principios y valores éticos; iii) robusto, ambos desde una perspectiva técnica, teniendo en cuenta al mismo tiempo su entorno social. Además, enumera siete requisitos principales que los sistemas de IA deben observar para ser considerados confiables: i) intervención y supervisión humanas; ii) solidez técnica y seguridad; iii) privacidad y gestión de datos; iv) transparencia; v) diversidad, no discriminación y equidad; vi) bienestar social y medioambiental, y vii) rendición de cuentas<sup>15</sup>. Posteriormente, el AI HLEG desarrolló las recomendaciones de política e inversión para una IA fiable, presentando, en la primera Asamblea de IA, en junio de 2019, treinta y tres recomendaciones para guiar la IA confiable hacia la sostenibilidad, el crecimiento, la competitividad y la inclusión<sup>16</sup>. El grupo de expertos, cuyo mandato fue extendido, elaboró otros trabajos, como el desarrollo de una lista de verificación para la implementación de los

15 Véanse detalladamente los requisitos determinados en las Directrices éticas para una IA fiable: i) intervención y supervisión humanas: los sistemas de IA deben empoderar a los seres humanos, permitiéndoles tomar decisiones con conocimiento de causa y fomentando sus derechos fundamentales. Al mismo tiempo, deben garantizarse mecanismos de supervisión adecuados, lo que puede lograrse mediante enfoques humanos en el bucle, humanos en el bucle y humanos en el bucle; ii) solidez técnica y seguridad: los sistemas de IA deben ser resilientes y seguros. Deben ser seguros, garantizar un plan de retroceso en caso de que algo salga mal, así como ser exactos, fiables y reproducibles. Esta es la única manera de garantizar que también puedan minimizarse y evitarse los daños involuntarios; iii) privacidad y gestión de datos: además de garantizar el pleno respeto de la privacidad y la protección de datos, también deben garantizarse mecanismos adecuados de gobernanza de datos, teniendo en cuenta la calidad y la integridad de los datos, y garantizando un acceso legítimo a estos; iv) transparencia: los modelos de negocio de los datos, los sistemas y la IA deben ser transparentes. Los mecanismos de trazabilidad pueden ayudar a lograrlo. Además, los sistemas de IA y sus decisiones deben explicarse de manera adaptada a las partes interesadas afectadas. Los seres humanos deben ser conscientes de que están interactuando con un sistema de IA y deben estar informados de las capacidades y limitaciones del sistema; v) diversidad, no discriminación y equidad: debe evitarse el sesgo injusto, ya que podría tener múltiples consecuencias negativas, desde la marginación de los grupos vulnerables hasta la exacerbación de los prejuicios y la discriminación. Fomentar la diversidad, los sistemas de IA deben ser accesibles para todos, independientemente de cualquier discapacidad, e implicar a las partes interesadas pertinentes a lo largo de todo su ciclo vital; vi) bienestar social y medioambiental: los sistemas de IA deben beneficiar a todos los seres humanos, incluidas las generaciones futuras. Por lo tanto, debe garantizarse que sean sostenibles y respetuosas con el medioambiente. Además, deben tener en cuenta el medioambiente, incluidos otros seres vivos, y debe estudiarse detenidamente su impacto social y social; vii) rendición de cuentas: deben implantarse mecanismos que garanticen la responsabilidad y la rendición de cuentas de los sistemas de inteligencia artificial y de sus resultados. La auditabilidad, que permite la evaluación de algoritmos, datos y procesos de diseño, desempeña un papel clave, especialmente en aplicaciones críticas. Además, debe garantizarse una reparación accesible. Disponible: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/es/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>.

16 Cfr. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/es/node/1694>.

requisitos clave que los sistemas de IA deben cumplir para ser confiables<sup>17</sup>, la elaboración del documento de consideraciones sectoriales sobre las recomendaciones de política e inversión, que explora la posible implementación de las recomendaciones en tres sectores: público, saludable y fabricación e internet de las Cosas. Otro marco importante ocurrió el 9 octubre de 2020, cuando más de 1.900 personas participaron, telemáticamente, en la segunda Asamblea Europea de la Alianza de la IA<sup>18</sup> para analizar y debatir los resultados más importantes de la consulta pública (que tuvo lugar hasta 19/05/2020) sobre el Libro Blanco de la Comisión sobre IA<sup>19</sup> y, claro, pensar el futuro.

El 21 abril de 2021, se publicó el Plan Coordinado sobre Inteligencia Artificial de 2021 que se basa en la colaboración establecida entre la Comisión y los Estados miembros durante el Plan Coordinado de 2018. En este plan se establece la estrategia para i) "acelerar las inversiones en tecnologías de IA para impulsar una recuperación económica y social resiliente gracias a la adopción de nuevas soluciones digitales"; ii) "actuar en materia de estrategias y programas de IA mediante su plena y oportuna aplicación para velar por que la UE aproveche plenamente la ventaja que conlleva ser pioneros", y iii) "armonizar la política en materia de IA para eliminar la fragmentación y hacer frente a los desafíos mundiales". La predicha estrategia tiene como objetivo crear las condiciones adecuadas al desarrollo de la IA en la UE, transformando la UE en un espacio privilegiado para estos desarrollos, garantizando, al mismo tiempo, que la IA estará, siempre, al servicio de las personas y funcionará en favor de su bienestar<sup>20</sup>.

En 2021, se dio el primer gran paso en el ámbito de la regulación legislativa de la IA, con la presentación de la propuesta de Reglamento de IA. En 2022, salió a la luz otra versión de la propuesta del Reglamento. Ya en 2023, los respectivos ponentes, los eurodiputados Brando Benifei e Ioan-Dragos Tudorache, presentaron los asuntos que requieren consenso entre los distintos grupos políticos, con vistas a su posterior debate y aprobación en el Parlamento Europeo.

17 Cfr. <https://ec.europa.eu/futurium/en/ethics-guidelines-trustworthy-ai/register-piloting-process-0.html>.

18 Cfr. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/events/second-european-ai-alliance-assembly>

19 Con el *Libro Blanco sobre la inteligencia artificial - un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza*, Bruselas, 19/02/2020, COM (2020) 65 final, y con "el informe sobre el marco de seguridad y responsabilidad civil adjunto, la Comisión pone en marcha una amplia consulta de la sociedad civil, la industria y el mundo académico de los Estados, para que ofrezcan propuestas concretas en torno a un enfoque europeo sobre la IA. Ambos prevén medios estratégicos para incentivar las inversiones en investigación e innovación, reforzar el desarrollo de habilidades y respaldar la adopción de la IA por parte de las pymes, y ofrecen propuestas en relación con los elementos clave para un futuro marco regulador. Esta consulta permitirá desarrollar un diálogo amplio con todas las partes interesadas que servirá de base a los siguientes pasos que dé la Comisión". [https://commission.europa.eu/document/download/d2ec4039-c5be-423a-81ef-b9e44e79825b\\_es?filename=commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020\\_es.pdf](https://commission.europa.eu/document/download/d2ec4039-c5be-423a-81ef-b9e44e79825b_es?filename=commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_es.pdf)

20 Cfr. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/es/library/coordinated-plan-artificial-intelligence-2021-review>.

Otro hito histórico se produjo en diciembre de 2023, cuando el Consejo de la Unión Europea y el Parlamento Europeo llegaron a un acuerdo sobre las primeras reglas globales para la Inteligencia Artificial. En marzo de 2024, el Parlamento Europeo aprobó el Reglamento de Inteligencia Artificial, que fue firmado el 13 de junio de 2024, por la Presidente del Parlamento Europeo y por el Presidente del Consejo de la UE y publicado el 12 de julio de 2024, en el *Diario Oficial de la Unión Europea*, con entrada en vigor en agosto de 2024, pasando a ser aplicable a partir de 2 de agosto de 2026.

Merece destacar que es preciso un análisis un poco más profundo del contenido del Reglamento, ya que se trata, en verdad, de un instrumento legislativo pionero. El diploma es muy claro en los objetivos que persigue. Así, afirma en el considerando primero que

[...] el objetivo del presente Reglamento es mejorar el funcionamiento del mercado interior mediante el establecimiento de un marco jurídico uniforme, en particular para el desarrollo, la introducción en el mercado, la puesta en servicio y la utilización de sistemas de inteligencia artificial (en lo sucesivo, "sistemas de IA") en la Unión, de conformidad con los valores de la Unión, a fin de promover la adopción de una inteligencia artificial (IA) centrada en el ser humano y fiable, garantizando al mismo tiempo un elevado nivel de protección de la salud, la seguridad y los derechos fundamentales consagrados en la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea (en lo sucesivo, "Carta"), incluidos la democracia, el Estado de Derecho y la protección del medio ambiente, proteger frente a los efectos perjudiciales de los sistemas de IA en la Unión, así como brindar apoyo a la innovación. El presente Reglamento garantiza la libre circulación transfronteriza de mercancías y servicios basados en la IA, con lo que impide que los Estados miembros impongan restricciones al desarrollo, la comercialización y la utilización de sistemas de IA, a menos que el presente Reglamento lo autorice expresamente.

Con lo dicho, resulta claro que la protección de las personas físicas, de las empresas, de la democracia, del Estado de Derecho y del medioambiente es la prioridad, es la esencia del diploma. Su *ratio* reside precisamente en proteger al mismo tiempo que promueve la innovación y el empleo. Conscientes de la presencia de la IA en todos los contextos, la UE ambiciona asumirse como verdadero líder en la adopción de una IA fiable y respetadora de los valores que son los pilares de la Unión. Para garantizar que los sistemas de IA son seguros, éticos y confiables la UE construyó el Reglamento con base en los riesgos que los sistemas de IA pueden representar para las personas analizando la combinación de la probabilidad de que se venga a verificar un perjuicio y asimismo la gravedad de dicho perjuicio. Así, con el enfoque hincado en el riesgo, clasifica los sistemas de IA en cuatro clases distintas de riesgo: i) mínimo o nulo, ii) específico de transparencia, iii) alto y iv) inadmisible. Además, el Reglamento de IA menciona los riesgos sistémicos.

Veamos cada uno de ellos, empezando por los más gravosos.

Se clasifican de riesgo inadmisibles todos aquellos sistemas de IA que son contrarios a los valores de la UE, ya que son susceptibles de vulnerar los derechos fundamentales de las personas, la dignidad humana, la seguridad de los ciudadanos o los valores democráticos defendidos en la UE. El uso de sistemas calificados de riesgo inadmisible está prohibido en el seno de la UE.

Podemos apuntar como ejemplos claros de estos sistemas aquellos que ejecutan la manipulación cognitiva y subliminal, la explotación de vulnerabilidades, la puntuación social (con fines públicos y privados), la identificación y caracterización biométrica en tiempo real en espacios públicos, la extracción no selectiva de internet o circuito de televisión para imágenes faciales con el objetivo de crear o ampliar bases de datos, y la predicción de comportamiento delictivo (basada en la elaboración de perfiles de personas).

Un poco más detalladamente, será ejemplo de un sistema de IA de manipulación cognitiva subliminal aquello que presenta anuncios invisibles o estímulos subliminales para manipular las decisiones de las personas, sea en una compra de un producto, en la adquisición de un servicio, en una votación política, en una decisión gubernamental. Estos sistemas procuran claramente influir en el comportamiento de las personas, muchas veces, incluso, con notorio aprovechamiento de sus puntos vulnerables, sin que ellas lo sepan. Son por lo tanto prohibidos.

A su vez, será ejemplo de un sistema de IA basado en explotación de vulnerabilidades aquello que intenta aprovecharse de grupos vulnerables, en particular, de niños, ancianos y personas con discapacidad, como ocurre en determinados juguetes inteligentes que hacen uso de IA para obtener información sensible de estas personas para fines comerciales o persuasivos.

Apuntamos, también, como prohibidos los sistemas de IA, llamados de evaluación social masiva o *social scoring*, que asignan puntuaciones a personas basadas en su situación económica y comportamiento para concederles o denegarles el acceso a servicios públicos esenciales, tales como préstamos, servicios de salud o de educación. Por ejemplo, a través de un análisis a las publicaciones en las redes sociales, el sistema concluye que la persona adopta comportamientos de riesgo (fuma, bebe alcohol o practica deportes radicales) y por eso le rechaza el acceso a un seguro de salud.

Lo mismo sucede con los sistemas de IA capaces de categorizar biométricamente a las personas físicas para deducir su raza, sus opiniones políticas, su afiliación sindical, sus creencias religiosas o filosóficas u orientación sexual. Adviértase, todavía, que son legales el etiquetado o el filtrado de conjuntos de datos y la categorización de los datos en el ámbito policial.

Son, asimismo, prohibidos los sistemas de IA aptos a recoger identificación biométrica en tiempo real en espacios públicos para vigilancia masiva para fines policiales, sin conocimiento de los ciudadanos, a través, por

ejemplo, de la utilización de cámaras de reconocimiento facial en la calle<sup>21</sup>. El reglamento prevé, sin embargo, algunas excepciones que se relacionan con casos de terrorismo, delitos graves, búsquedas de personas desaparecidas, desde que haya autorización previa de una autoridad judicial o administrativa independiente y con legitimidad al efecto<sup>22</sup>. Así, es admisible que los Estados miembros introduzcan excepciones por ley en las situaciones siguientes: actividades policiales relacionadas con diecisésis delitos concretos muy graves; búsqueda selectiva de víctimas específicas, secuestros, trata y explotación sexual de seres humanos y personas desaparecidas, o prevención de amenazas para la vida o la seguridad física de las personas o respuesta a la amenaza actual o previsible de un ataque terrorista.

La utilización de sistemas de IA para reconocimiento de emociones, la llamada tecnología de afectos, también se prohíbe. Estos sistemas, se pueden utilizar en múltiples áreas y dominios y para diferentes aplicaciones, por ejemplo, para analizar el comportamiento del cliente y la publicidad dirigida y el neuromarketing, en el área de educación para controlar la atención o el compromiso de los alumnos, en el lugar de trabajo para percibir la eficiencia del trabajador y control del grado de cansancio (hay excepciones, por ejemplo, relacionadas con cuestiones médicas o de seguridad – será ejemplo de una excepción el control del grado de cansancio de un piloto o de un motociclista o sistemas de IA para uso terapéutico). Estos sistemas pueden conducir a resultados discriminatorios, violando claramente los derechos humanos.

Centrémonos ahora en el análisis de los sistemas de IA clasificados como de alto riesgo, para comprender mejor qué principios subyacen a esta clasificación y qué requisitos se requieren para su uso. El reglamento de IA clasifica de alto riesgo los sistemas de IA que, potencialmente, representan un riesgo para la seguridad, para los derechos fundamentales o el bienestar de las personas, protegidos por la Carta de los Derechos Fundamentales de la

21 Hay variadas formas de identificación biométrica. La Comisión Europea aclara esta materia refiriendo que "La autenticación y verificación biométricas, es decir, el desbloqueo de un teléfono inteligente o la verificación o autenticación en los pasos fronterizos para comprobar la identidad de una persona mediante el cotejo de sus documentos de viaje (correspondencia uno a uno) siguen sin estar reguladas, ya que no suponen un grave riesgo para los derechos fundamentales. Por el contrario, la identificación biométrica también puede utilizarse a distancia, por ejemplo, para identificar a personas en una multitud, lo que puede afectar gravemente a la privacidad en el espacio público. La precisión de los sistemas de reconocimiento facial puede variar considerablemente en función de factores muy diversos, tales como la calidad de la cámara, la luz, la distancia, la base de datos, el algoritmo y la etnia, edad o sexo del sujeto. Lo mismo se aplica a los sistemas de reconocimiento vocal y de la forma de andar y otros sistemas biométricos. Estos avanzados sistemas están reduciendo sin cesar sus tasas de falsa aceptación. Si bien un índice de precisión del 99 % puede parecer bueno en general, supone un riesgo considerable cuando el resultado lleve a sospechar de una persona inocente. Incluso una tasa de error del 0,1 % puede tener efectos graves cuando se aplica a grandes poblaciones, por ejemplo, en las estaciones de tren". Cfr. [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/qanda\\_21\\_1683](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/qanda_21_1683).

22 Nótese que, en caso de urgencia, la aprobación podrá concederse en un plazo de 24 horas, pero si se rechaza la autorización, deberán suprimirse todos los datos y el resultado.

UE, cómo aludimos anteriormente. El Reglamento de IA incorpora una lista de sistemas de IA que clasifica de alto riesgo, dejando abierta su revisión y adaptación a las evoluciones técnicas y a los conocimientos empíricos que se van a adquirir con el tiempo. Estos sistemas no están prohibidos, pero considerando sus potenciales efectos negativos, solamente se admiten si cumplieren requisitos muy estrictos y rigurosos de transparencia, supervisión humana y seguridad. Algunos de estos sistemas representan las excepciones, debidamente autorizadas, a los sistemas de IA que constituyan riesgo inadmisible. Así lo es, por ejemplo, con los sistemas utilizados por la policía para trazar perfiles de personas o evaluar su riesgo de cometer un delito, que, como vimos, son por regla prohibidos, pero se admiten algunas excepciones.

Ya conocemos varios sistemas de IA que entran muy bien en esta categoría de alto riesgo, como ilustraremos a continuación.

Por ejemplo, en el área de la salud, los sistemas de IA que analizan imágenes de resonancia magnética para diagnosticar tumores pueden ser muy útiles en la detección temprana de enfermedades y contribuir a la toma de decisiones clínicas, pero es bien sabido que pueden conllevar riesgos graves y, por ello, se clasifican como sistemas de alto riesgo.

También los sistemas de IA utilizados en los ámbitos de la policía (la migración y el control fronterizo, la administración de justicia y los procesos democráticos) son clasificados de alto riesgo siempre que no sean prohibidos porque se clasificaren en sistemas inadmisibles.

En el área de infraestructuras críticas y servicios esenciales, podemos señalar como sistemas de IA de alto riesgo los sistemas de IA que controlan y optimizan el flujo de electricidad en la red de un país, lo que, como se entiende, no pueden fallar bajo pena de causaren daños graves e incluso peligros para la salud (fallo de electricidad en los hospitales, etc.).

Por su vez, para los empleadores, el uso de estos sistemas está empezando a ser una herramienta muy deseable, por ejemplo, en el ámbito de la contratación y gestión de empleados, haciendo el análisis de currículums, o analizando el rendimiento laboral. Trátase de un sistema cuya admisibilidad forzosamente debe depender de la verificación de varios requisitos que cautelen la discriminación u otros criterios que vengan a descartar los candidatos o los empleados de forma ilegal. Hay que existir, siempre, la supervisión humana en la toma de decisiones de esta naturaleza, para garantizar que todos los derechos estén debida y adecuadamente protegidos.

En la educación, si piensa en los sistemas de evaluación automatizada, capaces de calificar exámenes, de tomar decisiones en admisiones académicas, de evaluar los resultados de la enseñanza o de dirigir el proceso de aprendizaje. Una vez más, sin la debida supervisión humana, la utilización de estos sistemas puede resultar en daños gravísimos a los derechos de los ciudadanos.

Otros sistemas de IA que están muy de moda son los relacionados con la conducción autónoma (coches, trenes, aviones, drones). Estos sistemas están

bajo muchísimas reglas, pero, al momento, ya funcionan en algunos países, como es el caso icónico de los robots taxis<sup>23</sup>. Estos sistemas pueden, por ejemplo, tomar decisiones en situaciones de emergencia en la carretera, pero hay que garantizar que son las decisiones ciertas y que, en algún caso, representan peligro para la salud y la vida del usuario y de los demás ciudadanos<sup>24</sup>.

Los dos niveles más bajos de riesgo son los riesgos específicos de transparencia y los riesgos mínimos. Sobre los primeros recaen obligaciones de transparencia, siendo obligatorio que los usuarios sean conscientes de que están a interactuar con una máquina o que los contenidos que visualizan fueran generados por IA –son los casos de los *chatbots* y asistentes virtuales; de los sistemas para la creación de contenidos como el ChatGPT o el DALL·E; de los sistemas de recomendación, como las plataformas de *streaming* Netflix o Spotify, que sugieren películas o músicas a los usuarios; de los sistemas de IA en videojuegos que con sus NPC (personajes no jugables) interactúan con los jugadores de una forma muy real. Los segundos, como afirma el Reglamento de IA, no representan ningún peligro para la seguridad, los derechos fundamentales o el bienestar de las personas y, por eso, su utilización se hace al amparo de las legislaciones actuales sin necesidad de cumplir condiciones de utilización adicional y, por lo tanto, no se quedan sus proveedores obligados (pudiendo, naturalmente, hacerlos voluntariamente) a aplicar en ellos los requisitos de una IA digna de confianza y de adherir a los códigos de conducta. Son ejemplos de sistemas de IA de riesgo mínimo las aplicaciones de filtros de spam en correos electrónicos; los NPC que solamente reaccionan a las acciones del jugador sin afectar la experiencia del juego; los motores de búsqueda que tan solo optimizan la información; los sistemas de IA para organización de documentos y clasificación de archivos; los sistemas que intentan mejorar la accesibilidad, como sucede con los subtítulos generados automáticamente en YouTube o Zoom.

Además de las categorías de riesgo ya analizadas, cabe destacar que el Reglamento de IA potencia la existencia de impactos negativos generalizados consecuentes del uso de sistemas de IA a gran escala, que designa de riesgos sistémicos. Podemos dar cuenta de algunos ejemplos de sistemas de IA propensos a crear riesgos sistémicos, como ocurre, entre otros casos, en las siguientes situaciones: i) concentración de poder en las manos de pocas empresas que, así, pueden dominar proceso de desarrollo de sistemas de IA,

23 La Waymo, de la Google, es un buen ejemplo de estos coches y opera en varios países.

24 Sobre la responsabilidad civil de robots, cfr. Silvia Díaz Alabart, *Robots y Responsabilidad Civil*, Madrid, Editorial Reus, 2018; Ahmed Alsahlawi, *A Smart Blackbox for Vehicle Tracking and Monitoring*, disponible: <https://www.mangoud.com/wp-content/uploads/2022/10/Ahmed-Alsahlawi-20092127-FinalProject-Report.pdf>; Moisés Barrio Andrés, *Consideraciones Jurídicas Acerca Del Coche Autónomo*, *Actualidad Jurídica Uria Menéndez*, n.º 52, 2019, pp. 101 a 108; Mafalda Miranda Barbosa, *Sistemas autónomos e Responsabilidade: Autoria e Causalidade*, *Revista de Direito da Responsabilidade*, Año 4, 2022, pp. 1.122 a 1.173; Alain Bensoussan, *Droit des robots*, Francia, Editora Larcier, 2015.

impidiendo la existencia de competencia y obstaculizando a la existencia de competencia; ii) desinformación y manipulación masiva, cada vez más presente, son susceptibles de general falsos contenidos (*deepfakes*) y difundirlos en gran escala y, así, influir en la opinión pública y en importantes actos o decisiones, como en situaciones de manipulación de elecciones<sup>25</sup>; iii) sesgos de los datos que pueden conducir a situaciones de discriminación sistemática; iv) efectos en los empleos sobre todo aquellos en que las personas pueden ser sustituidas por robots.

De todo lo que hemos dicho, queda bastante claro que la UE, en el reglamento sobre IA, quería tratar a los sistemas de IA de forma diferente en función del riesgo que suponen para los derechos fundamentales, el bienestar, la seguridad y los valores democráticos que profesa la UE. Además de preocuparse por aquellos cuyo uso prohíbe, regula de forma mucho más rigurosa los que categoriza de alto riesgo. En efecto, las principales y más pesadas obligaciones recaen sobre los proveedores de sistemas de IA de alto riesgo que, antes de ser comercializados el sistema en el mercado de la UE, deberán someterlos a una evaluación de la conformidad, para que se compruebe que el sistema cumple los requisitos obligatorios para una IA digna de confianza<sup>26</sup>. Son, aún, obligados a aplicar sistemas de gestión de la calidad y los riesgos, con el objetivo de certificar la conformidad de los sistemas con los requisitos legales y de reducir, al mínimo, los riesgos para los potenciales afectados (usuarios y otras personas), así como en el momento posterior al de la comercialización del producto. Siempre que el sistema de IA de alto riesgo sea utilizado por las autoridades públicas, es necesario hacer el registro en una base de datos pública de la UE (con salvedad de las utilizaciones para fines policiales y de migración)<sup>27</sup>.

Hay que apuntar que las sanciones por el incumplimiento del Reglamento de IA son económicamente pesadas, variando consonante la gravedad de la infracción, tal como lo establece el capítulo XII del Reglamento de IA, bajo el epígrafe "sanciones". La utilización de sistemas de IA inadmisibles y la mala utilización de sistemas de alto riesgo resultarán en consecuencias muy gravosas. Las infracciones se categorizan en infracciones muy graves, graves y leves. Las primeras, que se aplican aquellos que desarrollan o utilizan sistemas de IA inadmisibles, implican multas hasta 35 millones de euros o el 7% del volumen de negocios total anual mundial de las empresas, lo que sea mayor de los dos. A su vez, las segundas, las infracciones graves, con multas de hasta 15 millones de euros o el 3% del volumen de negocios total anual

25 Véase el caso citado por Soraia Alves, *Novo Chatbot da Meta faz declarações falsas após interagir com humanos*, disponible: <https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2022/08/novo-chatbot-dameta-faz-declaracoes-falsas-apos-interagir-com-humanos.html>.

26 Por ejemplo, sobre la calidad de los datos, documentación y trazabilidad, transparencia, supervisión humana, exactitud, ciberseguridad y solidez.

27 Estos se registran en una parte no pública de la base de datos, cuyo acceso es restringido a las autoridades de supervisión legitimadas.

mundial de las empresas, lo que sea mayor de los dos, van especialmente dirigidas a los proveedores de IA de sistemas de alto riesgo que no cumplan, por ejemplo, los requisitos sobre transparencia en los datos utilizados, que no garanticen la supervisión humana adecuada o que no apliquen medidas de seguridad capaces de evitar sesgos o discriminación. Por último, las infracciones leves, hasta 7,5 millones de euros o el 1% del volumen de negocios total anual mundial de las empresas, lo que sea mayor de los dos, serán aplicados a los casos de falta de transparencia, en las situaciones de uso de sistemas de IA de riesgos específicos de transparencia.

Las labores legislativas en el seno de la UE siguen a toda la velocidad. Así, el 4 de febrero de 2025, la Comisión Europea publicó las directrices sobre prácticas prohibidas de inteligencia artificial, tal como se definen en el Reglamento de IA. Estas directrices que, no obstante la aprobación por la Comisión, no han sido aún adoptadas formalmente, hacen referencia específica a las prácticas de IA inaceptables y pretenden "garantizar la aplicación coherente, efectiva y uniforme de la Ley de IA en toda la Unión Europea"<sup>28</sup>.

Dos días después, el 6 de febrero, la Comisión publicó las directrices sobre la definición de sistemas de IA para facilitar la aplicación de las normas del Reglamento IA. El objetivo central reside en precisar la definición de IA y explicar la aplicación práctica del concepto jurídico, ayudando, así, a los proveedores y otras personas a determinar si un sistema de software constituye un sistema de IA<sup>29</sup>.

### 3. IMPACTO DE LA IA EN LA GESTIÓN DE LAS SOCIEDADES

El uso de sistemas de IA para apoyar la gestión, en el caso de nuestro estudio, para apoyar la gestión de sociedades comerciales, ya es una realidad y no será posible que deje de serlo en el futuro. Todo lo contrario. Es casi seguro que la implementación de estos sistemas será cada vez más intensa y profunda. En efecto, sea mediante el uso de sistemas de IA más simples o la implementación de sistemas de IA más complejos, no hay duda de la utilidad de esta tecnología,

28 Como se puede leer, "Si bien ofrecen información valiosa sobre la interpretación de las prohibiciones por parte de la Comisión, no son vinculantes, con interpretaciones autorizadas reservadas al Tribunal de Justicia de la Unión Europea (TJUE). Las directrices proporcionan explicaciones jurídicas y ejemplos prácticos para ayudar a las partes interesadas a comprender y cumplir los requisitos de la Ley de IA. Esta iniciativa subraya el compromiso de la UE de fomentar un panorama de IA seguro y ético".

Cfr.:<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/commission-publishes-guidelines-prohibited-artificial-intelligence-ai-practices-defined-ai-act>.

29 Cfr.: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/es/library/commission-publishes-guidelines-ai-system-definition-facilitate-first-ai-acts-rules-application>.

que ya es indispensable a la hora de planificar la estrategia a seguir, pero que también es valiosa a la hora de interactuar con clientes y empleados.

Veamos ahora algunas herramientas concretas para comprender hasta qué punto son autónomas o si requieren intervención humana para ser aplicadas eficazmente. Para este análisis, recopilamos todo lo mencionado, en particular, sobre la regulación de la IA. Por otro lado, no olvidaremos realizar este análisis a la luz de las normas que se aplican a los gerentes/administradores de sociedades mercantiles, partiendo del régimen jurídico portugués y comparándolo con otros de la UE.

Debemos ser conscientes de que la regla de oro reside en saber seleccionar el sistema de IA más adecuado para gestionar la sociedad concreta. Esta obligación recae en el gerente/administrador. En esta decisión, el gerente/administrador debe considerar varios aspectos, so pena de no elegir el sistema más adecuado.

En esta elección, el gerente/administrador debe prestar atención, al menos, a los siguientes criterios: i) necesidades concretas de la actividad que desarrolla la sociedad, ii) compatibilidad del sistema con la infraestructura existente, iii) facilidad *versus* complejidad de uso en el sistema, iv) escalabilidad del sistema, v) asistencia técnica, vi) seguridad del sistema y vii) relación costo-beneficio. Veamos:

Antes de elegir el software más adecuado, el gerente/administrador debe conocer bien la actividad y el funcionamiento de la sociedad comercial que dirige. Esta es, de hecho, una de sus obligaciones y consustancia un deber fundamental en el ámbito de su mandato de gestión y, por tanto, se espera que tenga efectivamente estos conocimientos. Sin embargo, en este caso específico, el conocimiento de las necesidades del negocio puede ser más exigente que el conocimiento que tiene el gerente/administrador. En otras palabras, es importante entender exactamente en qué áreas se debe aplicar el sistema de IA, qué problemas específicos debe resolver, qué procesos puede optimizar, qué análisis debe realizar, qué tipo de soluciones debe buscar, qué tipo de datos se pretende que trate (cantidad y complejidad) y qué nivel de soluciones busca, es decir, soluciones más simples basadas únicamente en el procesamiento de datos, o soluciones más complejas basadas en sistemas avanzados de IA que puedan incluso señalar decisiones y caminos al gerente/administrador. Para ello, puede ser necesario implicar a los empleados, sobre todo cuando no se trata de una sociedad comercial considerada pequeña empresa o muy pequeña (micro) empresa, que no creemos que sea particularmente complejo porque en estas hay mandos intermedios, con quienes el gerente/administrador debe hablar, y es probable que tengan procedimientos más definidos, ya utilicen algún nivel de tecnología y en consecuencia tengan personas en el equipo que estén más familiarizadas con las tecnologías. Definir el tipo de software adquirido y, sobre todo, adaptarlo al negocio que

se gestiona es fundamental para que la elección recaiga en un sistema adecuado a la sociedad comercial, ni sobredimensionado ni infradimensionado, y que sea realmente útil.

Mencionamos que también es importante que el gerente/administrador, a la hora de elegir el mejor sistema de IA, confirme que ello es compatible con los sistemas que se utilizan en la sociedad. Es importante contar con un sistema de gestión integrado para que no se pierda información y se optimice el tratamiento respectivo. Ahora bien, esto solo puede ocurrir cuando existen sistemas que sean compatibles entre sí. Por otro lado, la adquisición de sistemas que no sean compatibles con la estructura existente implicará actualizar o incluso renovar los sistemas existentes, lo que supondrá mayores gastos (de dinero y adaptación de usuarios). Por lo tanto, esta solución solo debería ocurrir si realmente es necesaria y útil. En cualquier caso, es fundamental que los sistemas elegidos puedan integrarse fácilmente en la estructura tecnológica y de recursos humanos existente en la sociedad comercial en causa. Si bien se trata de un sistema específicamente destinado a la toma de decisiones y, por tanto, de uso específico por parte del gerente/administrador, es aun así importante que exista en la sociedad (si el propio gerente/administrador no lo sabe) alguien que sepa utilizar el sistema, en términos técnicos, para extraer de él el mayor potencial posible.

Otra característica para tener en cuenta a la hora de adquirir sistemas de IA está relacionada con la facilidad de uso del software en cuestión. La denominada interfaz debe ser intuitiva para permitir una fácil y rápida adaptación a su uso. Si no es así, se perderá mucho tiempo y recursos en el aprendizaje y será más difícil optimizar el proceso.

La escalabilidad, término conocido en el ámbito de la tecnología para referirse a la capacidad de un sistema de crecer y evolucionar con las necesidades del usuario, es fundamental a la hora de adquirir un sistema de esta naturaleza. De hecho, si el sistema que se adquiere no tiene un buen grado de escalabilidad, es probable que quede obsoleto muy rápidamente, lo que representará innumerables pérdidas para la sociedad. Por un lado, pérdidas económicas, ya que será necesario adquirir uno nuevo o actualizar el existente, y sobre todo pérdidas de tiempo del equipo para conocer un nuevo sistema que, en este caso, puede no estar conforme con la estructura tecnológica existente.

También es importante conocer el origen del sistema y el tipo de garantía y asistencia técnica que el proveedor se compromete a ofrecer. Es fundamental garantizar un buen soporte técnico; de lo contrario, en caso de problemas técnicos, no habrá soluciones rápidas y adecuadas. El gerente/administrador debe asegurarse de comprar un sistema a un proveedor que garantice asistencia de diversas formas, incluido a través del correo electrónico y del teléfono, pero también en persona, de manera rápida y sin costo.

Hablar del uso de la IA es también hablar de ciberseguridad. El gerente/administrador sólo puede adquirir sistemas de IA fiables que cumplan las normas de seguridad y ofrezcan funcionalidades muy sólidas para fines de protección de datos y proporcionen soluciones adecuadas para prevenir ciberataques.

Después de analizar todas las características mencionadas, llega la elección del sistema y, en este último paso, le corresponde al gerente/administrador realizar la relación costo-beneficio<sup>30</sup>. Es decir, analizar las necesidades propias de la sociedad y concebir qué sistema de IA se adapta mejor, aunque no sea el más barato. Elegir el sistema de IA más barato no siempre es una buena decisión. Lo mismo ocurre con la elección del más caro. Por tanto, es necesario elegir en función de las especificidades de la sociedad comercial en cuestión. En este particular, es importante señalar que el gerente/administrador puede acceder al sistema de IA de diferentes formas. Por un lado, puede recurrir a un tercero que se encarga de introducir los datos en el sistema. Alternativamente, puede optar por comprar un sistema de IA que ya esté en el mercado. Por último, puede entender que ninguna de estas soluciones es adecuada para la sociedad comercial que administra prefiriendo desarrollar su propio sistema de IA, específicamente dirigido a las necesidades de la sociedad.

Las tres soluciones son viables y todo depende, repetimos, de la relación costo-beneficio. Recurrir a un intermediario será, sin duda, la solución más accesible y sencilla, ya que estos sistemas normalmente se encuentran en plataformas *online*, aunque trabajan con datos generales de varios usuarios, y difícilmente pueden centrarse en las especificidades de determinadas sociedades, sin otorgarle, por lo tanto, ventajas competitivas especiales y siendo más permeable a ciberataques. A su vez, la adquisición del propio sistema de IA, a pesar de ser más costosa y, por tanto, no estar al alcance de todas las sociedades comerciales, representará, de hecho, una solución más adaptada a las especificidades de la sociedad, ya que, en la mayoría de los casos, este sistema se puede configurar teniendo en cuenta las necesidades específicas del usuario. Los beneficios del uso de sistemas de IA se maximizarán siempre que la sociedad desarrolle sus propios sistemas de IA, ya que lo hará a "su imagen y semejanza", es decir, según sus necesidades y con foco en las soluciones que efectivamente pretenden alcanzar. Esta última solución es bastante dispendiosa, porque, por un lado, el desarrollo de sistemas de IA es costoso y, por otro, requiere técnicos en IA capaces de trabajar con el sistema y garantizar que cumpla con todas las reglas para definirse como un sistema de IA fiable.

Después de mencionar las características para tener en cuenta a la hora de elegir un buen sistema de IA, es importante ver en qué sectores los gerentes/

30 Nuno Neto, *A Inteligência Artificial no seio da Corporate Governance – O impacto da Inteligência Artificial no Órgão de Administração das Sociedades Anónimas*, dissertação de Mestrado, Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, 2021, p. 39.

administradores pueden (o deben) utilizar estos sistemas. De entrada, pueden utilizarse para planificar estrategias comerciales a largo plazo y presentar soluciones en un determinado negocio o en una inversión específica, teniendo en cuenta el análisis de datos y las diversas posibilidades a considerar. Como es sabido, los gerentes/administradores deben tomar decisiones adecuadamente informadas dentro de la llamada racionalidad empresarial. Este deber fundamental que recae sobre los directivos está consagrado de forma expresa en prácticamente todos los ordenamientos jurídicos de la UE<sup>31</sup>. En el mundo de los negocios, "el tiempo es oro" y la necesidad de que los gerentes/administradores decidan rápidamente es imperativa cuando quieren ganar un determinado contrato, pero decidir rápido puede conducir a decisiones apresuradas, ya que es posible que no haya tiempo para recopilar y procesar toda la información necesaria. Es precisamente en este aspecto particular que los sistemas de IA son un gran aliado, ya que con sus especiales y enormes habilidades para identificar patrones, tendencias y conocimientos pueden, muy rápidamente, presentar soluciones informadas y ser decisivos a la hora de tomar la decisión correcta<sup>32</sup>.

Pero también pueden ser útiles en la gestión del día a día, simplificando determinadas tareas al gerente/administrador o ayudando, por ejemplo, a motivar al equipo de trabajo.

Así, también será responsabilidad del gerente/administrador el uso de sistemas de IA con el fin de automatizar y optimizar procesos. Sin embargo, en este caso no será precisamente para apoyarle en la toma de decisiones, sino para automatizar y optimizar tareas repetitivas, que cuando las realizan los trabajadores no resultan en valor añadido, y cuando las realizan los sistemas de IA se

31 Véase, por ejemplo, el artículo 64.º del "Código das Sociedades" portugués que determina que bajo el epígrafe "Deveres fundamentais" destaca, en el número 1, que "os gerentes ou administradores da sociedade devem observar: a) Deveres de cuidado, revelando a disponibilidade, a competência técnica e o conhecimento da actividade da sociedade adequados às suas funções e empregando nesse âmbito a diligência de um gestor criterioso e ordenado, e b) Deveres de lealdade, no interesse da sociedade, atendendo aos interesses de longo prazo dos sócios e ponderando os interesses dos outros sujeitos relevantes para a sustentabilidade da sociedade, tais como os seus trabalhadores, clientes e credores". A su vez el artículo 225 de la Ley de Sociedades de Capital determina, bajo epígrafe "deber general de diligencia", que "los administradores deberán desempeñar el cargo y cumplir los deberes impuestos por las leyes y los estatutos con la diligencia de un ordenado empresario, teniendo en cuenta la naturaleza del cargo y las funciones atribuidas a cada uno de ellos; y subordinar, en todo caso, su interés particular al interés de la empresa" y que "los administradores deberán tener la dedicación adecuada y adoptarán las medidas precisas para la buena dirección y el control de la sociedad" y, por fin, que "en el desempeño de sus funciones, el administrador tiene el deber de exigir y el derecho de recabar de la sociedad la información adecuada y necesaria que le sirva para el cumplimiento de sus obligaciones".

32 Es preciso tener en cuenta que la decisión correcta no tiene por qué ser necesariamente rentable. En otras palabras, efectivamente, una decisión puede ser la más adecuada dada la información disponible y resultar ruinosa para la sociedad. Aun así, esto no quiere decir que, en el momento en que se tomó, y vistos los datos conocidos, no fuera la más adecuada. Lo que no puede ocurrir, naturalmente, es que el gerente/administrador decida sin información o sin conocimiento, porque a su caso estará claramente violando sus deberes de diligencia y cuidado.

realizan de forma más rápida y sin errores. Estas soluciones pueden liberar a los trabajadores para que se centren en actividades más creativas e innovadoras.

La gestión y adquisición de clientes han recibido un gran soporte de los sistemas de Inteligencia Artificial. Personalizar la experiencia del cliente ayuda a fidelizarlo. La IA puede analizar el comportamiento, los intereses y los gustos de los clientes y brindarles la experiencia o recomendarles los productos que buscan. La estrategia de *marketing* ha cambiado y la IA es una de las principales responsables de ello.

En una sociedad cada vez más controlada, con reglas complejas a cumplir, la gestión de riesgos es extremadamente importante. También en este caso los sistemas de IA pueden ser fundamentales. Pueden activar alertas cuando no se cumplen determinadas medidas y están en capacidad de realizar un seguimiento de nuevos estándares, reglas e incluso nueva legislación a aplicar. Además, los sistemas predictivos también tienen la ventaja de presentar soluciones para mitigar problemas futuros, basándose en análisis de la historia de la propia sociedad y de otros casos e incidencias en otras instituciones.

Una de las mayores preocupaciones de los directivos es la contratación y gestión de recursos humanos y, en determinadas áreas, la retención del talento. Los sistemas de Inteligencia Artificial pueden proporcionar una ayuda fundamental en esta tarea, analizando los currículums de los aspirantes a un cargo y otros datos solicitados, identificando así a los mejores candidatos para contratar.

Cuando pensamos en sistemas de IA, de inmediato pensamos en innovación. De hecho, por un lado, estos sistemas son la encarnación misma de la innovación y, por otro, impulsan la creación de nuevos productos y servicios y actualmente son un elemento clave para impulsar la innovación y la creatividad. Hoy en día, ninguna sociedad comercial puede ignorar esta herramienta, so pena de perder la guerra competitiva. Pero es necesario recordar que el uso y desarrollo de sistemas de IA debe cumplir, en el ámbito y para el mercado de la UE, con las estrictas normas contenidas en el Reglamento de IA, como ya se mencionó. Correspondrá, por tanto, al gerente/administrador garantizar que su sociedad, si desarrolla sistemas de IA o los utiliza en el desarrollo y creación de productos y servicios, lo hará al amparo de dicha regulación y respetando todos los requisitos que exigen el uso de una IA fiable.

De lo anterior se desprende que la IA ya está integrada en el ámbito de la gestión corporativa y que asume un papel especial y esencial. Las sociedades comerciales reconocen que la IA representa un activo real para su funcionamiento, desarrollo e innovación y, por tanto, es esencial para su crecimiento y éxito. En cuanto al ciberadministrador, de hecho, todavía no estamos en el nivel de tecnología que permita a los algoritmos reemplazar a los gerentes/administradores humanos, pero ya podemos aprovecharlos en la toma de decisiones.

Es habitual señalar tres formas diferentes de integrar la IA en la gestión corporativa: i) consultoría al gerente/administrador, sirviendo, sobre todo, de asesor que, además de recopilar la información necesaria, la analiza y puede, si así se le solicita, presentar soluciones; ii) gestión híbrida y delegación de determinadas competencias de los gerentes/administradores en los sistemas de IA, situación en la que gerentes/administradores humanos y algoritmos comparten el consejo de administración, pudiendo atribuirse a estos poderes de decisión y derecho de voto, y iii) sustitución del gerente/administrador humano por el algoritmo, que asumirá exclusivamente la función de administrar la sociedad.

Si la primera posibilidad mencionada no plantea especiales problemas jurídicos y, por tanto, es perfectamente admisible, no ocurre lo mismo con las otras dos. Sin embargo, aun con respecto a la primera modalidad mencionada, el gerente/administrador debe seguir escrupulosamente las normas en el uso de los sistemas de IA, ya que si su uso produce daños puede ser civilmente responsable, como lo determinan prácticamente todos los ordenamientos jurídicos de la UE<sup>33</sup>.

Por el contrario, como se mencionó, la segunda modalidad plantea cuestiones sobre la legalidad de la coexistencia, en el consejo de administración, de gerentes/administradores humanos y algoritmos. En efecto, en algunos regímenes jurídicos, como ocurre, por ejemplo, en el portugués, el español y el alemán, entre otros, esta posibilidad está prohibida por la ley, que exige que el administrador sea una persona física (aun cuando se permite el nombramiento de una persona jurídica como administrador, esta debe estar representada por una persona física). Sin embargo, en otros ordenamientos jurídicos esta solución es viable, no porque se tenga consagrada expresamente la posibilidad de que el algoritmo sea administrador, pero por cuanto no exigen que esta función sea realizada por una persona física. Al amparo de esta posibilidad

33 En este sentido, Marco Almada, "Responsabilidade Civil Extracontratual e a Inteligência Artificial", *Revista Académica Arcadas*, Vol. 2, n.º 1, 2019, pp. 88-100; Henrique Sousa Antunes, "A Responsabilidade Civil Aplicável à Inteligência Artificial: Primeiras Notas Críticas Sobre a Resolução do Parlamento Europeu de 2020", *Revista de Direito da Responsabilidade*, Año 3, 2021, pp. 1-22; Mafalda Miranda Barbosa, "Ainda o Futuro da Responsabilidade Civil pelos Danos Causados por Sistemas de IA", *Revista de Direito da Responsabilidade*, Año 5, 2023, pp. 337 a 369; Mónica Martinez de Campos e Rui de Moraes, "A Máquina Inteligente: Automática e/ou Autónoma", *Quaestio Iuris*, Vol.14, n.º 02, 2021, pp. 732-757; Paulius Cerka et al., "Liability for Damages Caused by Artificial Intelligence", *Computer Law & Security Review*, n.º 31, 2015), pp. 376 a 389; Mark Chinen, *Law and Autonomous Machines: The Co-Evolution of Legal Responsibility and Technology*, Cheltenham, Edward Elgar Publishing, 2019; Luís Pica e Mário Filipe Borrelho, "A personificação dos autómatos? A eclosão de uma nova arquitetura jurídica derivada da inteligência artificial", *E-Tech Yearbook - Industry 4.0: Legal Challenges*, 2022, pp. 15-40. Para consideraciones generales sobre la responsabilidad de los administradores en las sociedades por acciones: J. Coutinho de Abreu, *Responsabilidade Civil dos Administradores de Sociedades*, 2<sup>a</sup> ed., Coimbra, Almedina, 2019, y Rita G. Fialho d'Almeida, *Deveres dos gestores vs. Dever de diligência empresarial: algumas considerações a propósito da Proposta de Diretiva de 23/02/2022*, Ana Lambelho (coord.), Estudos de Direito das Empresas e do Trabalho, Coimbra, Almedina, 2023.

legal, existen algunos ejemplos exitosos de integración de sistemas de IA en la administración de sociedades comerciales<sup>34</sup>. La apertura jurídica para permitir la gestión híbrida, en ordenamientos jurídicos en los que se exige que el administrador sea una persona física, es equiparar los sistemas de IA a las personas jurídicas, otorgándoles personalidad jurídica. Es una medida a estudiar y cuya aplicación dependerá de la creación de un régimen jurídico muy bien pensado, especialmente en lo que respecta a las cuestiones de responsabilidad por los daños causados por la actuación de estos sistemas.

La innovación tecnológica continúa evolucionando de manera rápida y aterradora. Si bien hoy podemos decir que el ciberadministrador es una idea sacada de una película de ficción, lo cierto es que esta posibilidad es cada vez más real. El estado del arte permitirá, a corto plazo, como ya vimos, que las máquinas sean capaces de pensar por sí mismas y desarrollar capacidades, en este aspecto, muy cercanas a las del ser humano. Si la máquina logra superar al ser humano, seguramente realizará mejor y más velozmente las tareas de gestión. Alcanzar este nivel puede conllevar algunas ventajas, pero sin duda traerá consigo muchas preguntas. Algunas sobre responsabilidad: ¿quién asumirá la responsabilidad de la actuación de la máquina en caso de daño?; otras sobre la dignidad humana: ¿quién será el garante de los valores fundamentales y de los derechos humanos y quién garantizará la dignidad humana? ¿Se pueden crear las emociones y la subjetividad que también son importantes para una buena gestión? ¿O son inherentes a la esencia humana?

Ciertamente somos retrógrados, sin duda tenemos miedo a lo desconocido, sentimos, de hecho, la amenaza a nuestra esencia y, quizás solo por eso, no nos parece que la solución para una gestión verdaderamente eficiente pase por entregar toda la gestión de una sociedad a un algoritmo. El nuevo paradigma de la administración corporativa pasa, sin duda, por el uso de sistemas de IA, pero en un sano equilibrio entre ambas inteligencias: humana y artificial.

Concluimos así este estudio, aún muy resumido y poco profundo, ya que el tema está en constante evolución, con el título que le hemos dado: *¿Gerentes y administradores exclusivamente humanos o ciberadministradores? Virtus in medium est...*

## BIBLIOGRAFÍA

Abreu, J. Coutinho de. *Responsabilidade Civil dos Administradores de Sociedades*. 2.ª ed. Coimbra, Almedina, 2019.

34 Indicamos tres ejemplos paradigmáticos: VITAL (Validating Investment Tool for Advancing Life Sciences) perteneciente à Deep Knowledge Ventures, una sociedad comercial con sede en Hong Kong, que, en 2014, otorgó a este algoritmo derechos de voto sobre determinadas materias; ALICIA T, perteneciente a la sociedad finlandesa TIETO, se incorporó al consejo directivo de la sociedad en 2016, el Einstein de la sociedad norteamericana SalesForce.

- Almada, Marco. "Responsabilidade Civil Extracontratual e a Inteligência Artificial". *Revista Académica Arcadas*, Vol. 2, n.º 1, 2019, pp. 88-100.
- Almeida, Rita G. Fialho d'. "Deveres dos gestores vs. Dever de diligência empresarial: algumas considerações a propósito da Proposta de Diretiva de 23/02/2022". En: Ana Lambelho (coord.), *Estudos de Direito das Empresas e do Trabalho*, Coimbra, Almedina, 2023.
- Antunes, Henrique Sousa. A Responsabilidade Civil Aplicável à Inteligência Artificial: Primeiras Notas Críticas Sobre a Resolução do Parlamento Europeu de 2020". *Revista de Direito da Responsabilidade*, Año 3, 2021, pp. 1-22.
- Balakrishnan, Tara, Michael Chui, Bryce Hall. *McKinsey Global Survey The State of AI*. 2020, in <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/global-survey-the-state-of-ai-in-2020> [última consulta 01/02/2025]
- Barbosa, Mafalda Miranda. "Ainda o Futuro da Responsabilidade Civil pelos Danos Causados por Sistemas de IA". *Revista de Direito da Responsabilidade*, Año 5, 2023, pp. 337-369. Disponible en *Revista de Direito da Responsabilidade* [última consulta: 10/03/2025].
- Barbosa, Mafalda Miranda. "IA. Riscos e Responsabilidade – uma reflexão em torno do Regulamento IA e do projeto Lei brasileiro nº 2338, de 2023". *Revista de Direito da Responsabilidade*. Año 6, 2024. Disponible: *Revista de Direito da Responsabilidade* [última consulta: 6/03/2025].
- Barbosa, Mafalda Miranda. "Inteligência Artificial e responsabilidade civil – Visão unitária ou fragmentária? Uma reflexão a partir do diálogo com Teubner e Beckers". *Revista de Direito da Responsabilidade*. Año 6, 2024. Disponible: *Revista de Direito da Responsabilidade* [última consulta: 08/03/2025].
- Bench-Capon et. al. *A History of AI and Law in 50 papers: 25 Years of the International Conference on AI and Law*. <https://pyrobots.csc.liv.ac.uk/~tbc/publications/ICAI-L25AuthorsVersion.pdf> [última consulta: 08/03/2025].
- Campos, Mónica Martinez de y Rui de Moraes Damas. "A Máquina Inteligente: Automática e/ou Autónoma". *Quaestio Iuris*, Vol. 14, n.º 02, 2021.
- Cerka, Paulius et al. "Liability for Damages Caused by Artificial Intelligence". *Computer Law & Security Review*, n.º 31, 2015, pp. 376-389.
- Chinchen, Mark. *Law and Autonomous Machines: The Co-Evolution of Legal Responsibility and Technology*, Cheltenham. Edward Elgar Publishing, 2019.
- Chuquicusma, Maria et al. *How to fool radiologists with generative adversarial networks? A visual turing test for lung cancer diagnosis*. Kolkata, IEEE International Symposium on Biomedical Imaging, 2018, pp. 240-246.

Copeland, D. J. *History of artificial intelligence (AI)*, The Editors of Encyclopaedia Britannica, in <https://www.britannica.com/science/history-of-artificial-intelligence> [consulta el 16 de febrero de 2025]

Dinis, Marisa et al. *Noções de Direito das Sociedades Comerciais*, 2.ª edição, Rei dos Livros, Lisboa, 2025, pp. 165-179.

Dinis, Marisa. Inteligência artificial e Cibersegurança: novos desafios na gestão das sociedades comerciais, in *Derecho Digital y Mercado*, sob Direção de Fernando Carbajo Cascón e M.ª Mercedes Curto Polo e sob coordenação de Martín González-Orús Charro, *Tirant lo Blanch*, Salamanca, 2024, pp. 623-665.

Dinis, Marisa e Filipe Bernardino. A gestão das sociedades nas eras da transformação digital e da cibercriminalidade — novos riscos, novas (ou velhas) soluções, in *Estudos de Direito das Empresas e de Direito do Trabalho* - obra comemorativa dos 12 anos do Curso de Mestrado em Solicitadoria de Empresa, sob a coordenação de Ana Lambelho. Coimbra, Almedina, 2023.

Geada, Fátima. *Compliance, Governo das Sociedades e ESG*. ISEG - Executive Education. <https://isegeexecutive.education/pt/knowledge-hub/gestao/compliance-governo-das-sociedades-e-esg/>. [consulta el 1 de febrero de 2025].

Geada, Fátima e Jani Ferreira. *Modelos de Governação e a eficácia da Auditoria Interna, A Emergência e o Futuro do Corporate Governance em Portugal*. Volume III, 2023, Almedina, Coimbra, pp. 131-176.

J. Agnese, J. Herrera, H. Tao, & X. Zhu. *A survey and taxonomy of adversarial neural networks for text-to-image synthesis*, 2019.

Jiang, Yuchen et al. "Quo vadis artificial intelligence?". *Discover Artificial Intelligence*, 2, 4, 2022, disponible: <https://rdcu.be/c9y3G> [consulta el 3 de marzo de 2025].

Kurzweil, Ray. *The singularity is nearer, when we merge with AI*, Random House, 2024.

L. Yunjiu, W. Wei, & Y. Zheng. *Artificial intelligence-generated and human expert-designed vocabulary tests: A comparative study*. SAGE Open, vol. 12, n.º 1, 2022.

Mccarthy, Jonh et al., *A proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*, 31 de agosto de 1955.

Neto, Nuno. *A Inteligência Artificial no seio da Corporate Governance – O impacto da Inteligência Artificial no Órgão de Administração das Sociedade Anónimas*, dissertação de Mestrado, Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, 2021.

Oliveira, Arlindo. *Mentes Digitais – A Ciência Redescobrindo a Humanidade*. (1st Press, 3.ª edição, fevereiro de 2019 (tradução da edição inglesa "The Digital Mind: How

Science is Redefining Humanity"), Massachusetts Institute of Technology – MIT Press, 2017.

Peter Drucker. *Managing for results*. Taylor & Francis Ltd, 1979.

Pica, Luís Manuel e Mário Filipe Borrelho. *A personificação dos autómatos? A eclosão de uma nova arquitetura jurídica derivada da inteligência artificial*, E-Tech Yearbook - Industry 4.0: Legal Challenges, 2022, pp. 15-40.

Scopino, Gregory. "Key concepts: Algorithms, Artificial Intelligence, and More", *Algo bots and the Law: Technology, Automation, and the Regulation of Futures and other Derivatives*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 13-47.

Stanley, Kenneth et al., *Real-time neuroevolution in the NERO video game*, IEEE Trans Evol Comput, 2005, pp. 653-668.

Suzuki, M., & Y. Matsuo. "A survey of multimodal deep generative models". *Advanced Robotics*, vol. 36, 2022, pp. 261-278.

Turing, A. M. "Computing Machinery and Intelligence". *Mind*, Vol. LIX, issue 236, 1950.

Yihan Cao, Siyu Li, Yixin Liu, Zhiling Yan, Yutong Dai, Philip S. Yu, & Lichao Sun. "A Comprehensive Survey of AI-Generated Content (AIGC): A History of Generative AI from GAN to ChatGPT". *J. ACM* 37, 4, Article 111, August 2018, <https://arxiv.org/pdf/2303.04226>

Zhang, Z, et al. *Multimodal chain-of-thought reasoning in language models*, 2023.