



COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

FACULTAD DE DERECHO

Principales retos jurídico-mercantiles de la IA Generativa

Autor: Íñigo Martín Llorente

Curso: 4º E3- Analytics **Área:** Derecho Mercantil

Tutor: Pablo Sanz Bayón

Madrid, Abril de 2024

Resumen

Este trabajo examina los desafíos jurídico-mercantiles de la inteligencia artificial generativa (IA generativa), enfocándose en el panorama regulatorio global y su impacto en las innovaciones tecnológicas. La IA generativa, caracterizada por su capacidad de crear contenido único y complejo, plantea preguntas fundamentales sobre la autoría, la ética, y la seguridad, impulsando así la necesidad de un marco normativo robusto y adaptativo. A través de un análisis detallado, el estudio explora las tendencias regulatorias en jurisdicciones clave, subrayando un enfoque predominante basado en el riesgo y la adaptación a los principios fundamentales establecidos por organismos internacionales como la OCDE. Además, se discuten las diferencias entre las regulaciones firmes y las directrices flexibles, destacando la importancia de un equilibrio entre la protección de los consumidores y la promoción de la innovación. La Unión Europea emerge como líder en el esfuerzo por establecer un marco legal armonizado para la IA, con su Reglamento de IA que presenta una estrategia vanguardista para regular los sistemas de IA de propósito general. Finalmente, el trabajo propone una reflexión crítica sobre las principales problemáticas que la regulación de la IA generativa presenta desde una perspectiva mercantil, sugiriendo posibles direcciones para futuras políticas que armonicen el avance tecnológico con los valores sociales y éticos.

Palabras clave

Inteligencia Artificial Generativa, Marco Regulatorio, Desafíos Jurídico-Mercantiles, Principios de la OCDE, Regulación Europea de IA, Tendencias Regulatorias Internacionales, Innovación Tecnológica, Derechos Fundamentales
Clasificación por riesgo, Gobernanza de la IA, Derecho de la Competencia

Abstract

This work examines the legal and commercial challenges of generative artificial intelligence (generative AI), focusing on the global regulatory landscape and its impact on technological innovations. Generative AI, characterized by its ability to create unique and complex content, raises fundamental questions about authorship, ethics, and safety, thus driving the need for a robust and adaptive regulatory framework. Through a detailed analysis, the study explores regulatory trends in key jurisdictions, highlighting a predominant risk-based approach and adaptation to the fundamental principles set by international organizations like the OECD. Moreover, the differences between firm regulations and flexible guidelines are discussed, emphasizing the importance of a balance between consumer protection and the promotion of innovation. The European Union emerges as a leader in the effort to establish a harmonized legal framework for AI, with its AI Regulation presenting an avant-garde strategy to regulate general-purpose AI systems. Finally, the paper proposes a critical reflection on the main problems that the regulation of generative AI presents from a commercial perspective, suggesting possible directions for future policies that harmonize technological advancement with social and ethical values.

Key words

Generative Artificial Intelligence, Regulatory Framework, Legal and Commercial Challenges, OECD Principles, European AI Regulation, International Regulatory Trends, Technological Innovation, Fundamental Rights, Risk Classification, AI Governance, Competition Law

Índice

<u>I.</u>	INTRODUCCIÓN	6
<u>II.</u>	CONTEXTO MERCANTIL Y ECONÓMICO DE LA IA GENERATIVA	7
	2. 1 Concepto y aproximaciones de la IA	7
	2.1.1 La inteligencia humana.....	7
	2.1.2 Definiciones de inteligencia artificial	9
	2.2 Tipos de IA: la IA Generativa.....	14
	2. 3 Mercado de la IA Generativaç.....	17
	2.4 Proveedores de IA Generativa	22
	2.5 Tendencias del mercado y tecnología	29
	2.6 Contexto Geopolítico	32
<u>III.</u>	MARCO REGULATORIO DE LA IA GENERATIVA	35
	3.1 CONTEXTO ÉTICO REGULATORIO	
	INTERNACIONAL.....	35
	3.1.1 Tendencias regulatorias	35
	3.1.2 Análisis Regulación Internacional	41
	3.2 MARCO REGULATORIO EUROPEO	48
	3.2.1 Proceso Legislativo del Reglamento IA Europeo	48
	3.2.2 Contenido del Reglamento IA	49
<u>IV.</u>	PROBLEMÁTICA REGULATORIA	60
	4.1 CRÍTICA A LA REGULACIÓN DE LOS	
	SISTEMAS DE IAPG EN EL REGLAMENTO	
	IA EUROPEO	61
	4.1.1 Evolución de la regulación de los sistemas IAPG y posibles	
	mejoras	61
	4.1.2 Derecho de la competencia	62
	4.1.3 Gobernanza y supervisión.....	63
<u>V.</u>	CONCLUSIONES.....	64
<u>VI.</u>	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65
	6.1 Legislación	66
	6.2 Obras doctrinales	66
	6.3 Recursos de internet	67

Tabla de Figuras

Ilustración 1: Evolución de Numero Hashtags en Twitter relacionados con IA	16
Ilustración 2: Estimación de la evolución de los Ingresos generado por IA Generativa 2020-2032	18
Ilustración 3: Desglose de proyección de ingresos de IA Generativa	19
Ilustración 4: Tiempo en llegar a 100 millones de usuarios de las principales Apps	20
Ilustración 5: Principales Soluciones de IA Generativa por contenido generado.....	22
Ilustración 6: Evolución en la generación de imágenes de la empresa Midjourney	24
Ilustración 7: Resultados de GPT 3.5 y GPT 4 en los principales exámenes	26
Ilustración 8: LMSYS Chatbot Arena Leaderboard	27
Ilustración 9: Inversiones en IA Generativa de los principales países	33
Ilustración 10 Inversiones en IA Generativa de los principales países sin EEUU.....	34
Ilustración 11: Contribuciones de proyectos de IA a GitHub por país.....	35
Ilustración 12: Mapa de tendencias regulatorias en IA de las principales regiones.....	40
Ilustración 13: Marco de Gestión de Riesgos de Inteligencia Artificial del NIST	42
Ilustración 14: Representación gráfica de clasificación de riesgos según el Reglamento de IA europeo	53

I. INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) representa uno de los avances tecnológicos más significativos y transformadores de nuestro tiempo, redefiniendo los límites de lo posible en múltiples esferas de la actividad humana. Entre las diversas ramificaciones de la IA, la IA generativa ha surgido como un campo particularmente prometedor y desafiante, dado su potencial para crear contenido nuevo y único a partir de patrones aprendidos. Este desarrollo no solo plantea interrogantes sobre la creatividad y la autoría sino que también abre debates críticos sobre la ética, la privacidad y la seguridad. En este contexto, la necesidad de un marco regulatorio que aborde estos desafíos se vuelve imperativa.

Este trabajo se propone explorar el panorama regulatorio global en relación con la IA generativa, prestando especial atención a las tendencias emergentes y al estado actual de la regulación en las principales regiones del mundo. A medida que la IA sigue evolucionando a un ritmo vertiginoso, la comunidad internacional ha reconocido la importancia de desarrollar estrategias regulatorias que no solo fomenten la innovación y el desarrollo tecnológico, sino que también protejan los derechos fundamentales y la seguridad pública.

El enfoque central de este análisis se dirigirá hacia el Reglamento de IA europeo, una iniciativa vanguardista que busca establecer un marco legal armonizado para la gobernanza de la IA en la Unión Europea. Dicha regulación es particularmente relevante en el contexto de los sistemas de IA de propósito general, que por su naturaleza y aplicabilidad amplia, presentan desafíos regulatorios únicos y complejos. Analizaremos en profundidad las disposiciones específicas aplicadas a estos sistemas, examinando cómo la UE intenta equilibrar el fomento de la innovación con la mitigación de los riesgos asociados y culminaremos con un análisis crítico de las principales problemáticas regulatorias que desde el prisma mercantil, la regulación de esta tecnología presenta.

II. CONTEXTO MERCANTIL Y ECONÓMICO DE LA IA GENERATIVA

2.1 Concepto y aproximaciones de la IA

2.1.1 La inteligencia humana

¿Qué entendemos por inteligencia artificial? Tomamos esta pregunta como punto de partida para nuestro análisis, pues sin conceptualizar ni entender correctamente el activo que subyace, no podremos aproximarnos a su regulación. Solucionar esta cuestión no es tarea sencilla: no existe una definición comúnmente aceptada en la doctrina. Está dificultad, sin embargo, no debe sorprendernos.

Si desglosamos el concepto, por un lado, tenemos la palabra “artificial” que proviene del latín “artificiālis”, cuya definición entraña menos problemática y resulta casi intuitiva, recogién dose en el diccionario de la lengua española como “lo natural, lo falso”, “lo hecho por mano o arte del hombre” o “lo producido por el ingenio humano”¹. Sin embargo, la “inteligencia” es un género que nos supera. Etimológicamente, procede de dos palabras latinas (“intus” y “legere”) que conjuntamente se traducirían en “leer por dentro”. Durante años, miles de psicólogos, filósofos, científicos, teólogos, sociólogos y demás profesionales de todo el mundo han estudiado y reflexionado sobre esta lectura interna que la inteligencia implica, su origen, alcance y definición: ¿Cuándo y cómo empezamos a ser inteligentes? ¿Es una característica única de los humanos o son también los animales inteligentes? ¿Qué es exactamente la inteligencia?

Nos apoyaremos en el triángulo origen, alcance y significado, ya comentado para resumir el panorama actual con respecto a la inteligencia, delimitar el concepto y entender las limitaciones de su definición. Con respecto al primer punto, encontramos dos teorías principales. Darwin, argumentaba que el origen de la inteligencia humana es fruto de un proceso lento y continuo de evolución desde el mono al humano. En cambio, Wallace veía imposible que las facultades intelectuales y morales del hombre, tan elevadas, fueran fruto de la evolución gradual y acumulación de pequeños cambios. Su corriente defiende que la inteligencia humana es fruto de un gran salto cualitativo, inexplicable hasta la

¹ Real Academia Española: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.7 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [04/03/2024].

fecha, con cierto componente sobrenatural.

En cuanto al alcance, la duda es si la inteligencia es una característica única de los humanos o si los animales también la poseen (en grado inferior). Esta era la tesis defendida por Darwin, según su teoría del evolucionismo los animales poseen inteligencia en menor grado que los humanos. La corriente opuesta opina que aunque los animales tienen cognición sensitiva y pueden elaborar “perceptos” a raíz de lo que perciben, nunca podrán elaborar “conceptos”. La elaboración de conceptos abstractos y universales es algo exclusivo de los humanos, lo que esta corriente determina como conocimiento intelectual (inteligencia). Como de manera muy acertada ejemplifica Marmelada C. “Un animal puede percibir (y comer) dos piezas de carne; pero sólo un humano sabe lo que es el número dos, la dualidad”². De la misma manera, un perro es capaz de expresar señales de afecto a su amo, pero nunca será capaz de entender el concepto del amor que subyace. A efectos de este estudio, no es relevante determinar si los animales poseen o no inteligencia, pero si nos apoyaremos en la idea de “elaboración de conceptos abstractos y universales” como característica de la inteligencia. Otro debate en cuanto al alcance de la inteligencia es si la inteligencia es única o, por el contrario, existen varios tipos de inteligencia³. El psicólogo británico Charles Spearman, mediante un método experimental, llegó a la conclusión de que existía una capacidad cognitiva general (una única inteligencia) puesto que, tras realizar diversas pruebas mentales, encontró un comportamiento uniforme en los pacientes. Las personas que obtenían buenos resultados en una prueba tendían a obtener buenos resultados en las otras, suceso que se repetía en las personas que cosechaban malos resultados. Sin embargo, Louis Thurstone y Howard Gardner, defendieron que había múltiples habilidades mentales (inteligencias), siete según el primero y ocho para el segundo. Robert Stengberg, matizó estas posturas. Para él, varios tipos de las inteligencias propuestas eran en realidad talentos individuales, que se podían reconducir a tres principales inteligencias: la analítica, la creativa y la práctica.

Por último, respecto a la definición de la inteligencia, encontramos distintas opiniones. El neurofisiólogo y catedrático William H. Calvin afirmaba “Nunca habrá acuerdo

² Marmelada, C., “Sobre el origen de la inteligencia humana”, *Aceprensa*, 15 de enero de 2003 (disponible en <https://www.unav.edu/web/ciencia-razon-y-fe/sobre-el-origen-de-la-inteligencia-humana>; última consulta 05/03/2024).

³ Vergara Cano, C., “¿Qué es la inteligencia?”, *Actualidad en Psicología* (disponible en <https://www.actualidadenpsicologia.com/que-es-la-inteligencia/>; última consulta 05/03/2024).

universal sobre una definición de la inteligencia, porque es un vocablo abierto, lo mismo que conciencia"⁴, el historiador y paleoantropólogo Juan Luis Arsuaga en esa misma línea sostiene que "eso que llamamos <<inteligencia>> es un concepto de difícil definición y muy problemática medida"⁵. Como ya hemos visto, otros autores resuelven este problema definiendo distintos tipos de inteligencia.

Estas y otras muchas cuestiones son objeto de un debate complejo y apasionante, pero cuyo análisis no pretende afrontar este trabajo. Se exponen, simplemente, para evidenciar lo complejo de la definición del concepto "inteligencia artificial". En la respuesta a estas preguntas reside no sólo la conclusión a un debate intelectual milenario, sino probablemente, la respuesta a uno de los más grandes misterios de la vida. Mientras esperamos a que las grandes mentes de nuestra era, mediante la investigación y conocimiento, sigan construyendo y aportando para la resolución de este misterio, debemos seguir avanzando.

Una vez contextualizadas las partes, podemos adentrarnos en la definición del todo, resolver la pregunta que nos ocupa: ¿qué es la inteligencia artificial? De manera rápida podemos articular el concepto como la recreación o reproducción de la inteligencia humana, pero esto no nos resuelve el problema, no es más que otro conjunto de palabras para expresar la misma idea. La clave una vez más vuelve a estar en la definición de inteligencia, es por eso que nos aproximamos a la inteligencia artificial, de igual manera que hicimos antes, a través de su origen y su alcance, para intentar terminar encontrando su definición.

2.1.2 Definiciones de inteligencia artificial

La idea de "una máquina que piensa" se remonta a la antigua Grecia. Sin embargo, los principales eventos e hitos importantes en la evolución de la inteligencia artificial se realizaron en el siglo XX, con la aparición de la computación electrónica. En 1950, Alan Turing publica "Computing Machinery and Intelligence", proponiendo el Test de Turing para determinar si una computadora puede demostrar inteligencia similar a la humana. Más tarde, en 1956, John McCarthy acuña el término "inteligencia artificial" en la primera

⁴ W. H. Calvin: Aparición de la inteligencia; Investigación y Ciencia; n 219, diciembre de 1994, p. 79.

⁵ J. L. Arsuaga e Ignacio Martínez: La especie elegida. La larga marcha de la evolución humana; Ed. Temas de Hoy, Madrid, 1999, p. 151.

conferencia de IA en Dartmouth College. Ese mismo año, Newell, Shaw y Simon crean el Logic Theorist, el primer programa de IA. Once años después, Frank Rosenblatt construye el Mark 1 Perceptron, una computadora basada en una red neuronal que aprende mediante ensayo y error. Minsky y Papert publican "Perceptrons", influyente en el desarrollo de las redes neuronales pero también fuente de escepticismo hacia ellas. En 1980, las redes neuronales con algoritmo de retro propagación se vuelven populares en aplicaciones de IA, a partir de las cuales despegará el desarrollo de esta tecnología.

El dominio de juegos como el ajedrez, *Jeopardy!* o *Go* históricamente ha sido considerado como el culmen de la inteligencia. Como un experto afirmó en 1950: “Si uno pudiera idear una máquina de ajedrez exitosa, parecería haber penetrado al núcleo del esfuerzo intelectual humano.”. Incluso hoy día, la mayoría de la población reconoce el dominio de estos juegos como un síntoma de inteligencia. Es por ello que, durante años, se estableció como punto de referencia y objetivo, desarrollar una máquina capaz de vencer a los campeones del mundo en estos juegos. En 1997, Deep Blue de IBM derrotó al campeón mundial de ajedrez Garry Kasparov. Esto fue considerado por muchos como el principio del fin del cerebro humano.⁶ Sin embargo, 25 años más tarde, este hecho (que un ordenador supere a los mejores matemáticos en el juego más inteligente) apenas nos asombra. Cabe entonces preguntarnos, ¿por qué ya no nos sorprende esto? ¿Cómo es posible que después de desarrollar esta tecnología, hayamos tardado varios lustros en crear un sistema que se comunique en nuestro lenguaje natural, habilidad que cualquier humano domina a los 5 años de edad?

Con respecto a la primera pregunta, la respuesta está en nuestra propia naturaleza humana. Lo nuevo nos sorprende de primeras, pero su repetición y costumbre hace que muy rápido lo consideremos como constante en nuestras vidas, pasando del asombro a la indiferencia. Esto ha sucedido a lo largo de la historia con todos los inventos relevantes para la humanidad. Todos hemos asumido como normal volar a 800 km/h o comunicarnos en tiempo real con nuestros familiares al otro lado del mundo. Este comportamiento humano nos plantea una problemática a la hora de definir la inteligencia artificial. Como afirma Nick Bostrom, director del Instituto de Gobernanza de Internet de Oxford, la IA incluye

⁶ Sheikh, H. *et al*, “Artificial Intelligence: Definition and Background” en Sheikh, H. (ed.), *Mission AI*, Springer; 1st ed, Cham, 2023, pp. 32-35.

cualquier cosa que nos impresione en un momento dado. Una vez que esto ya no nos impresiona, simplemente lo llamamos software. Pamela McCorduck llama a esto el "efecto IA": tan pronto como una computadora aprende cómo hacer algo, la gente declara que es "solo un cálculo" y no inteligencia real.

La respuesta a la segunda pregunta la encontramos en la paradoja de Moravec: algunas cuestiones que resultan muy complicadas para humanos (como el ajedrez o cálculo avanzado) son muy fáciles para los ordenadores, mientras que otras que resultan intuitivas para nosotros (percibir y clasificar objetos o hablar lenguaje natural) son muy complicadas para las máquinas. Quizás la explicación de este fenómeno se evolutiva: mientras reconocer objetos o comunicarnos con nuestros compañeros han sido habilidades indispensables para nuestra supervivencia a lo largo de la historia humana, jugar al ajedrez o realizar cálculos complejos no. Es por ello que lo primero es intuitivo para el humano, mientras que no todos somos capaces de realizar lo segundo⁷.

De lo anterior redunda entonces la siguiente conclusión: si existen tareas muy fáciles para los humanos que son muy difíciles para las máquinas (y al contrario), debe ser, porque humanos y máquinas actuamos ("pensamos") diferente. En efecto, humanos y máquinas somos capaces de realizar las mismas tareas, pero las ejecutamos de manera distinta. Edsger Dijkstra lo ilustró de manera muy gráfica bajo la pregunta "¿Nadan los submarinos?". Es decir, un submarino es capaz de transportarse por debajo del agua, pero nunca diríamos que el submarino "nada", en el sentido en el que lo hace un pez o un humano. De la misma manera, cuando un ordenador resuelve un problema matemático, ha hallado la respuesta al problema (mediante un complejo cálculo probabilístico, por ejemplo), pero nunca diríamos que ha pensado, por lo menos no de la manera en que lo hacemos los humanos. El humano "piensa" construyendo sobre conceptos abstractos y universales, enlazados mediante un hilo lógico y enfocados a un fin. La máquina realiza cálculos probabilísticos previamente determinados.

En los últimos años, hemos presenciado un avance en Machine Learning (una rama dentro de la IA, como veremos en el siguiente apartado), más en concreto en Deep Learning.

⁷ *Ibid.*: Sheikh, H. *et al*, "Artificial Intelligence: Definition and Background" en Sheikh, H. (ed.), *Mission AI*, Springer; 1st ed, Cham, 2023, pp. 16-18.

Estas tecnologías, intentan de manera más exacta replicar el pensamiento de los humanos, permitiendo a la máquina encontrar por ella misma patrones en los datos. Buscan simular la construcción de conceptos abstractos sobre los que elaboramos el pensamiento humano, y aprender de ellos. También son conocidos como algoritmos de autoaprendizaje. Además, nuevas iniciativas e investigaciones, como las realizadas por Cortical labs, van un paso más allá. Su aproximación es totalmente revolucionaria y sigue las líneas de lo expuesto en este trabajo. Hasta ahora, décadas de esfuerzo se han invertido en intentar replicar la inteligencia humana a través de máquinas. Si bien se ha conseguido que las máquinas hagan tareas humanas, ha sido a través de trabajo computacional. Se ha conseguido crear máquinas que resuelven problemas humanos, pero no máquinas inteligentes. Cortical labs no intenta crear máquinas que piensan como humanos, si no que pretende construir máquinas sobre el cerebro humano, integrando neuronas biológicas sintéticas con computación digital⁸. El desarrollo de estas investigaciones (aún en estado embrionario) puede ser lo que en un futuro derive en una verdadera y completa Inteligencia Artificial.

Todo este razonamiento nos lleva a una conclusión. No debemos entender la inteligencia artificial como un concepto estanco, totalmente acotado e inamovible. Su contenido y significado varía con el tiempo, con los avances tecnológicos, por un lado, y la concepción de nuestra propia inteligencia y progresos biológicos, por otro. Sin embargo, estos avances no son realidades aisladas en laboratorios, sino que cristalizan en soluciones que aportan valor a la sociedad e interactúan con ella. Fruto de esta interacción surgen problemas y es ahí donde el derecho juega un papel clave como solucionador de conflictos y defensor de intereses. Pero para poder llevar a cabo su función, el derecho debe huir de conceptos jurídicos indeterminados: es necesaria una definición legal de la inteligencia artificial. Esta definición debe ser concreta e identificable, para poder distinguir los sistemas IA de otro tipo de software. Pero también, lo suficientemente amplia para abarcar todas las realidades y aplicaciones de la IA actuales y el posible desarrollo futuro, aún desconocido.

Una buena aproximación a esta definición es la propuesta por el grupo de expertos de alto

⁸ Kagan, Brett J., What Can Brain Cells on a Microchip Tell Us About Intelligence?, *Royal Society of Victoria* Accessed (disponible en <https://rsv.org.au/brain-cells-on-a-microchip/>; última consulta 10/03/2024).

nivel sobre Inteligencia Artificial (AI HLEG):

"Sistemas que muestran comportamiento inteligente al analizar su entorno y tomar acciones - con cierto grado de autonomía - para lograr objetivos específicos."

Sin embargo, esta definición deja fuera los sistemas de IA de propósito general como ChatGPT *et al.* Fue establecida antes de que estos modelos cogieran tracción y evolucionaran a partir de 2022 y evidencia la dificultad de establecer una definición que abarque la complejidad y evolución de la IA.

En Estados Unidos, el U.S Code en su Chapter 15⁹, define la inteligencia artificial de la siguiente manera (definición traducida al español):

"El término "inteligencia artificial" se refiere a un sistema basado en máquinas que puede, para un conjunto de objetivos definidos por humanos, hacer predicciones, recomendaciones o tomar decisiones que influyan en entornos reales o virtuales. Los sistemas de inteligencia artificial utilizan entradas basadas en máquinas y humanos para:

- (A) percibir entornos reales y virtuales;
- (B) abstraer tales percepciones en modelos a través del análisis de manera automatizada; y
- (C) utilizar la inferencia de modelos para formular opciones de información o acción."

Esta definición también parece estar un poco obsoleta, centrada en la *Narrow AI*, para usos específicos y no abierta a sistemas de IA de propósito general, cuya principal característica suele ser generar contenido. La definición más avanzada hasta la fecha, es a nuestro juicio, la propuesta por la OCDE. La definición de esta organización fue revisada a finales de 2023¹⁰ y compartimos aquí su versión actualizada (traducida al español):

"Un sistema de IA es un sistema basado en máquinas que, para objetivos explícitos o implícitos, infiere, a partir de la entrada que recibe, cómo generar salidas como predicciones, contenido, recomendaciones o decisiones que pueden influir en entornos físicos o virtuales. Diferentes sistemas de IA varían en sus niveles de autonomía y adaptabilidad después de su implementación."

⁹ 5 U.S.C. § 9401, National Artificial Intelligence Initiative Act of 2020, promulgada el 1 de enero de 2021, según la Public Law 116-283, 134 Stat. 4523.

¹⁰ Russell, S. *et al.*, "Updates to the OECD'S definition of an AI system explained", *The AI Wonk. OECD.AI*, 2023 (disponible en <https://oecd.ai/en/wonk/ai-system-definition-update>; última consulta 10/03/2024).

Además, como comparte el Consejo de la UE en su comunicado de prensa ¹¹sobre el acuerdo provisional entre el Consejo y Parlamento Europeo para el Reglamento de Inteligencia Artificial, esta definición es la seguida por este reglamento, pionero en la regulación de la IA y cuyo estudio realizaremos más adelante.

2.2 Tipos de IA: la IA Generativa

La inteligencia artificial (IA) es un campo fascinante y en constante evolución que ha capturado la imaginación de científicos, ingenieros y el público en general. La clasificación de la IA en diferentes categorías, según su complejidad y funcionamiento, ofrece una comprensión más clara de sus capacidades y limitaciones actuales. Basándonos en la clasificación propuesta por Arend Hintze¹², podemos explorar los diversos tipos de IA y su impacto en la sociedad.

1. Máquinas Reactivas: Este es el tipo más básico de IA, ejemplificado por sistemas como Deep Blue de IBM. Estas máquinas procesan datos de manera lineal y sencilla para producir un resultado específico. No tienen memoria de eventos pasados y no aprenden de experiencias anteriores. Su aplicación es limitada a tareas muy específicas y predefinidas.

2. IA con Memoria Limitada: Esta categoría incluye sistemas que pueden almacenar y utilizar experiencias pasadas para mejorar su rendimiento. Un ejemplo claro serían los asistentes virtuales en smartphones, que aprenden de interacciones previas para ofrecer respuestas más precisas. Estos sistemas son más avanzados que las máquinas reactivas y encuentran aplicaciones en diversos campos como la atención al cliente y los sistemas de recomendación.

3. IA Basada en la Teoría de la Mente: Este tipo de IA es más avanzado y aún se

¹¹ Departamento de Prensa del Consejo de la Unión Europea, “Reglamento de Inteligencia Artificial: el Consejo y el Parlamento alcanzan un acuerdo sobre las primeras normas del mundo en materia de inteligencia artificial”, *Comunicado de prensa del consejo de la Unión Europea*, 2023 (disponible en <https://www.consilium.europa.eu/es/press/press-releases/2023/12/09/artificial-intelligence-act-council-and-parliament-strike-a-deal-on-the-first-worldwide-rules-for-ai/>; última consulta 10/03/2024).

¹² Hintze, A., “Understanding the four types of AI, from reactive robots to selfaware beings”, *The Conversation*, 2016 (disponible en <https://theconversation.com/understanding-the-four-types-of-ai-from-reactive-robots-to-self-aware-beings-67616>; última consulta 10/03/2024)

encuentra en desarrollo. La idea es que estas máquinas puedan entender y procesar las emociones y estados mentales de los humanos, lo que les permitiría interactuar de manera más efectiva y empática. Aunque este concepto es prometedor, aún está lejos de ser una realidad práctica. En ella se basan los desarrollos del *Deep Learning* o propuestas innovadoras como la ya comentada de Cortical Labs.

4. IA con Conciencia de Sí Mismo: Este es el nivel más avanzado y teórico de la IA, donde las máquinas tendrían autoconciencia y comprensión de los sentimientos y emociones, tanto propias como de los demás. Este tipo de IA representa un desafío enorme tanto tecnológico como ético y filosófico, y actualmente está más en el ámbito de la ciencia ficción que en la realidad.

Además de esta clasificación, es útil y muy actual, la que distingue entre IA débil (también conocida como *Narrow AI*), IA fuerte (llamada también *General AI (AGI)*)¹³ y Super IA. La IA débil, que incluye sistemas como Siri y Alexa, es ampliamente utilizada hoy en día y se centra en realizar tareas específicas. Aunque son útiles, estas máquinas no tienen capacidad para actuar más allá de la actividad específica para la que fueron entrenadas. Por otro lado, la IA fuerte, no depende de instrucciones humanas ni código preprogramado para una actividad concreta, sino es capaz de adaptarse al entorno y situación concreta, resolviendo el problema y entendiendo el contexto. Hay discusión sobre si los últimos LLMs más avanzados se podrían considerar ya como AGI, en cualquier caso, lo que está claro es que estamos más cerca que nunca. Por último, lo conocido como Super AI, sería una inteligencia artificial teórica a la cual aún no hemos llegado, en la que las capacidades de la máquina superarían a las de la mente humana.

Como comentábamos, en los últimos años, la proliferación y avance de los modelos de IA Generativa, nos ha acercado más que nunca a la IA Generativa. Esta subcategoría de la IA se centra en crear contenido nuevo y original, como texto, imágenes y música. Herramientas como GPT-3 y DALL-E de OpenAI han demostrado capacidades asombrosas en la generación de textos coherentes y en la creación de arte visual impresionante, respectivamente. Estos modelos de IA generativa funcionan mediante el

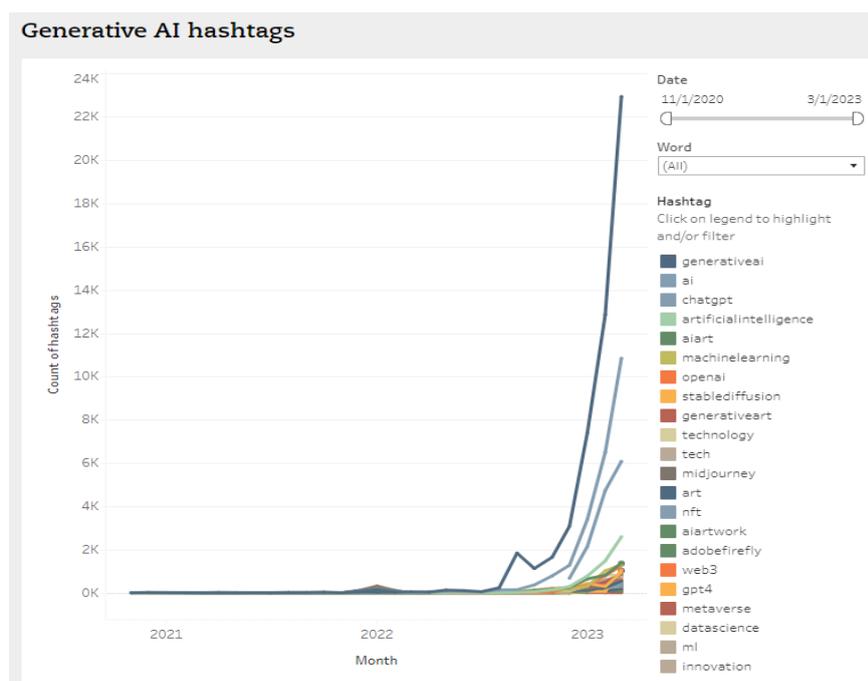
¹³ Larkin, Z., "General AI vs Narrow AI", *Levity AI blog*, 2022, (disponible en <https://levity.ai/blog/general-ai-vs-narrow-ai>; última consulta 12/03/2024).

procesamiento de grandes cantidades de datos para aprender patrones y estilos, lo que les permite generar salidas creativas y a menudo sorprendentes. Su impacto se extiende más allá del entretenimiento y el arte; están transformando sectores como la publicidad, el periodismo, y la programación, entre otros. La IA generativa no solo está avanzando en su capacidad técnica, sino que también está redefiniendo la colaboración entre humanos y máquinas, abriendo nuevas posibilidades para la creatividad y la innovación.

En conclusión, la IA, en sus diversas formas, desde las máquinas reactivas hasta la IA generativa, está remodelando nuestro mundo. Si bien la IA fuerte y consciente de sí misma sigue siendo un objetivo lejano, los avances en IA generativa muestran el potencial increíble de esta tecnología para impactar casi todos los aspectos de nuestra vida cotidiana y profesional. Es por ello que este trabajo se centrará en su estudio, analizando su impacto y cuestiones regulatorias desde el prisma del derecho mercantil.

Antes de seguir, debemos matizar el término de IA Generativa. Si bien es seguido en masa por la comunidad científica, la prensa y la sociedad en general (sirva a modo de ejemplo la siguiente gráfica con datos de Twitter), no es el concepto jurídico más preciso para referirse a este tipo de tecnología.

Ilustración 1: Evolución de Numero Hashtags en Twitter relacionados con IA



Source: OECD AI (2023), visualizations powered by Tableau using data from Twitter, accessed on www.oecd.ai. Supported by the Patrick J. McGovern foundation

Siguiendo el razonamiento expuesto en el paper “A Proposal for a Definition of General Purpose Artificial Intelligence Systems”¹⁴, la propuesta de Reglamento sobre IA de la UE utiliza el término de Inteligencia Artificial de Propósito General para referirse a esta tecnología en el plano jurídico. La definición concreta de un modelo de IA de Propósito General, la podemos encontrar en el artículo 3, de definiciones del Reglamento de la IA, en el apartado 44b):

“An AI model, including when trained with a large amount of data using self-supervision at scale, that displays significant generality and is capable to competently perform a wide range of distinct tasks regardless of the way the model is placed on the market and that can be integrated into a variety of downstream systems or applications. This does not cover AI models that are used before release on the market for research, development, and prototyping activities; “

Más adelante, analizaremos en detalle esta definición junto a sus implicaciones en cuanto a la regulación de estos modelos. Mientras tanto, debemos entender la diferencia entre los sistemas de IA de propósito fijo, en los que elegimos ex-ante un conjunto de tareas para las que entrenamos un sistema capaz de realizarlas; y los de la IA de propósito general, donde primero entrenamos al sistema y luego elegimos la tarea que realizará. Esta distinción, como más tarde veremos, será clave a la hora de afrontar la regulación de estos sistemas, especialmente con la normativa basada en riesgo propuesta por la UE.

2. 3 Mercado de la IA Generativa

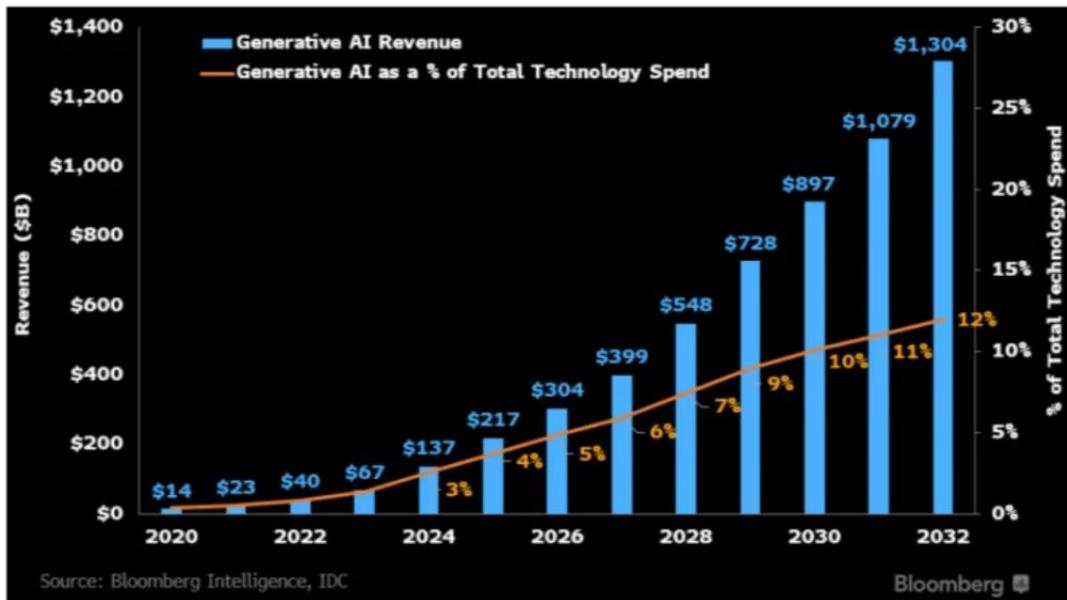
Numerosas organizaciones de prestigio han realizado estudios sobre el tamaño de mercado de la Inteligencia Artificial Generativa, su impacto, crecimiento y previsiones. En Junio de 2023, Bloomberg¹⁵ estimaba un CAGR de 42% para los próximos 10 años,

¹⁴ Gutierrez, C.I., *et al.*, “A Proposal for a Definition of General Purpose Artificial Intelligence Systems.” vol. II, n.36, 2023, pp. 5-6 (disponible en <https://doi.org/10.1007/s44206-023-00068-w>; última consulta 12/03/2024)

¹⁵ Catsaros O., “Generative AI to Become a \$1.3 Trillion Market by 2032, Research Finds”, *Bloomberg*, 2023 (disponible en <https://www.bloomberg.com/company/press/generative-ai-to-become-a-1-3-trillion-market-by-2032-research-finds/>; última consulta 12/03/2024)

pasando de \$40 billones americanos actuales a \$1.3 trillones en 2032.

Ilustración 2: Estimación de la evolución de los Ingresos generado por IA Generativa 2020-2032



Source: Catsaros O., “Generative AI to Become a \$1.3 Trillion Market by 2032, Research Finds”, Bloomberg.

Además, desglosaba el crecimiento en los subsectores de esta industria. En la parte de software, los principales impulsores del ingreso incremental serán los servicios de “infrastructure as a service” (247 mil millones) utilizada para entrenar LLMs, seguida de anuncios digitales impulsados por la tecnología (192 mil millones de dólares) y software especializado de asistente de IA generativa (89 mil millones de dólares). En el lado del hardware, los ingresos serán impulsados por servidores de IA (132 mil millones de dólares), almacenamiento de IA (93 mil millones de dólares), productos de IA de visión por computadora/computer vision (61 mil millones de dólares) y dispositivos de IA conversacional/chatbots (108 mil millones de dólares).

Ilustración 3: Desglose de proyección de ingresos de IA Generativa

Bloomberg		Bloomberg Intelligence Interactive Calculator: Generative AI Market Opportunity			
(\$ million, unless otherwise specified)					
Generative AI Revenue Projections	2022	2027E	2032E	2022-32E CAGR	
Hardware	\$37,973	\$223,615	\$641,737	33%	
Devices (Inference)					
Computer Vision AI Products	\$4,128	\$82,965	\$168,233	45%	
Conversational AI Products	\$1,032	\$22,124	\$60,564	50%	
Generative AI Products	\$3,096	\$60,841	\$107,669	43%	
Infrastructure (Training)	\$33,845	\$140,650	\$473,505	30%	
AI Server	\$22,563	\$49,641	\$133,817	19%	
AI Storage	\$9,025	\$33,094	\$92,642	26%	
Generative AI Infrastructure as a Service	\$2,256	\$57,915	\$247,046	60%	
Software	\$1,493	\$58,826	\$279,899	69%	
Specialized Generative AI Assistants	\$447	\$20,864	\$89,035	70%	
Coding, DevOps and Generative AI Workflows	\$213	\$12,617	\$50,430	73%	
Generative AI Workload Infrastructure Software	\$439	\$13,468	\$71,645	66%	
Generative AI Drug Discovery Software	\$14	\$4,042	\$28,343	113%	
Generative AI Based Cybersecurity Spending	\$9	\$3,165	\$13,946	109%	
Generative AI Education Spending	\$370	\$4,669	\$26,500	53%	
Generative AI Based Gaming Spending	\$190	\$20,668	\$69,414	80%	
Generative AI Driven Ad Spending	\$57	\$64,358	\$192,492	125%	
Generative AI Focused IT Services	\$83	\$21,690	\$85,871	100%	
Generative AI Based Business Services	\$38	\$10,188	\$34,138	97%	
Total	\$39,834	\$399,345	\$1,303,551	42%	

Source: Bloomberg Intelligence, IDC, eMarketer, Statista

Source: Catsaros O., “Generative AI to Become a \$1.3 Trillion Market by 2032, Research Finds”, Bloomberg, 2023

En la misma línea, el informe de Mckinsey “*The economic potential of generative AI: The next productivity frontier*”¹⁶ explora el impacto de esta nueva tecnología. Según este estudio, sus principales casos de uso se verán en operaciones con cliente, marketing y ventas e ingeniería de softwares. Además, impactará todas las industrias destacando su previsible efecto en el sector bancario, *retail* y bienes de consumo. Pero su principal énfasis es en esta tecnología como potenciador de la productividad laboral y automatización de tareas. Estiman que una correcta adopción de esta tecnología podría aumentar la productividad laboral de manera global entre el 0.1-0.6 por ciento anual hasta 2024.

Durante este último año, se han sucedido continuamente las noticias y avances tecnológicos, lo que ha conllevado un seguimiento por la opinión pública y masa

¹⁶ Cui, M., et al., “The economic potential of generative AI: The next productivity frontier”, McKinsey, 2023 (disponible en <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-economic-potential-of-generative-ai-the-next-productivity-frontier#introduction>; última consulta 12/03/2024)

generalizada de esta industria. Es por ello, que estos estudios pueden tener cierto sesgo y pecar de manera inconsciente de optimismo. Sin embargo, la sociedad no dedica su tiempo y atención en balde. No es casualidad que, aunque el concepto de inteligencia artificial lleve desde mitad del siglo XX con nosotros, haya sido en 2022 cuando La Fundación del Español Urgente (FundéuRAE)¹⁷ designará esta expresión como palabra del año. Tampoco lo es, que ChatGPT batiera el récord de tiempo necesitado para alcanzar los 100 millones de usuarios¹⁸, consiguiéndolo en apenas dos meses.

Ilustración 4: Tiempo en llegar a 100 millones de usuarios de las principales Apps



Source: UBS / Yahoo Finance, 2023

Todos estos factores parecen indicar que estamos en un mercado con potencial para diseñar y modificar la sociedad del futuro. Comprendida su importancia, es necesario entender cuáles son los principales motores (*drivers*) que hacen crecer este mercado.

En última instancia, el mercado depende del correcto desempeño de los modelos pre-entrenados. Con indiferencia de si son usados directamente a través de una interfaz, mediante llamadas a una API o *fine-tuneados* por un tercero antes de ponerse a

¹⁷ EFE, “Inteligencia artificial’, elegida palabra del año 2022 por la FundéuRAE”, *El Confidencial*, 29 de diciembre 2022 (disponible en https://www.elconfidencial.com/cultura/2022-12-29/inteligencia-artificial-fundeu-palabra-del-ano-2022_3549364/; última consulta 12/03/2024)

¹⁸ Porter, J., “ChatGPT continues to be one of the fastest-growing services ever”, *The Verge*, 6 de noviembre 2023 (disponible en <https://www.theverge.com/2023/11/6/23948386/chatgpt-active-user-count-openai-developer-conference>; última consulta 12/03/2024)

disposición del consumidor final, su adopción y uso depende del número de tareas que son capaces de realizar con fiabilidad. Por eso nos surge la pregunta, ¿qué necesita un modelo de Inteligencia Artificial Generativa para mejorar? Parece ser que la evolución de esta tecnología es una función que depende de tres variables: trabajo computacional, datos de entrenamiento y avances científicos¹⁹.

Las dos primeras variables, trabajo computacional y datos de entrenamiento, se entremezclan en la conocida *como Law of Scaling Large Language Models*, según la cual cuanto más datos y trabajo computacional tiene el modelo, mejor resultados proporciona. En cuanto al trabajo computacional, esto equivale directamente a la cantidad de dinero invertido en la infraestructura del modelo. A mayor capital, mayor trabajo computacional disponible y mejor modelo. En cuanto a los datos, dos cuestiones son relevantes aquí: calidad y cantidad de los datos. Aquí es donde los gigantes tecnológicos (principalmente Google y Meta) tienen una fuerte ventaja competitiva. Su fácil acceso a cantidades ingentes de datos les facilita el acceso a material de entrenamiento para los modelos. Pero no sólo importa la cantidad, la estructura de los datos y como de digestibles son para el modelo, puede mejorar mucho los resultados. Esta última característica resulta esencial, especialmente en el entrenamiento de modelos multimodales, nueva tendencia del sector como veremos más adelante. Por último, en cuanto a los avances tecnológicos la industria del Machine Learning tiene fuerte comunidad científica que históricamente ha ido promoviendo el desarrollo de la tecnología mediante la publicación de *papers*, fomentando un modelo de desarrollo open-source. Sin embargo, en cuanto al campo que nos ocupa (IAGen), debido al alto coste requerido para desarrollar los modelos, están siendo las iniciativas privadas (OpenAI, Google, Midjourney) las que lleven a cabo los avances más punteros. Aún así, siguen existiendo iniciativas open-source como Mistral AI o Bloom de Hugging Face o Llama de Meta, que comparten sus descubrimientos de manera abierta con la comunidad, permitiendo la democratización de esta tecnología. Además, como estos proyectos suelen contar con menos financiación, sus esfuerzos suelen ir enfocados a un uso más eficiente de la tecnología, reportando grandes avances en reducción de costes.

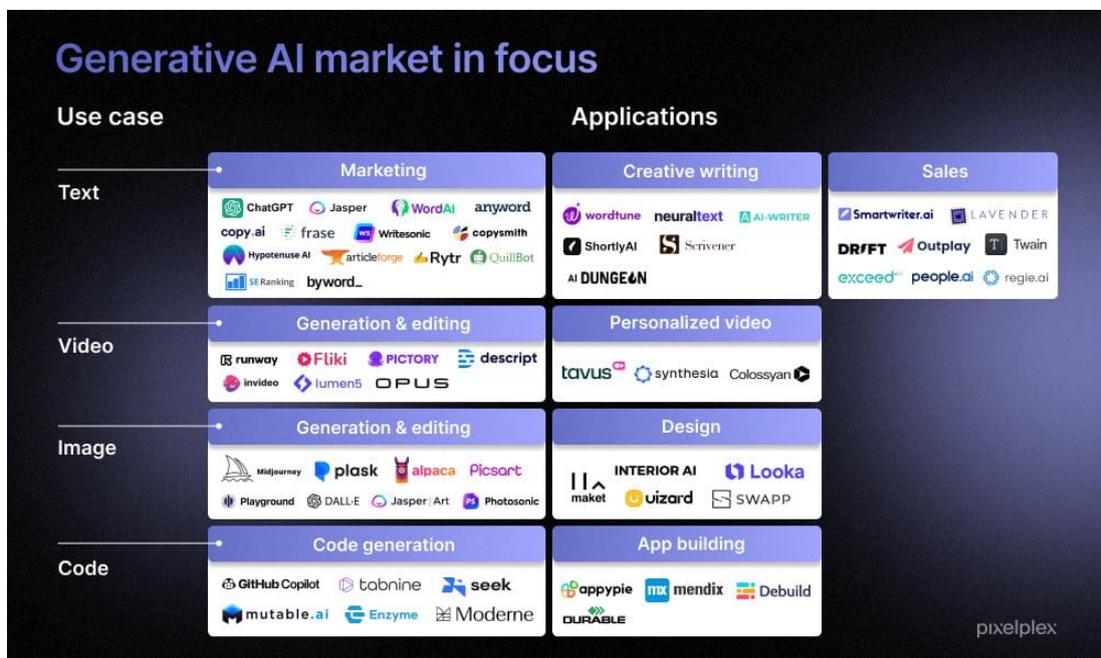
¹⁹ Martínez, A., “Gen AI for 2024, an exciting year ahead”, *Medium*, 2024 (disponible en <https://alvarohiges.medium.com/gen-ai-for-2024-an-exciting-year-ahead-94b338fb32ed>; última consulta 12/03/2024)

2.4 Proveedores de IA Generativa

Los proveedores de este mercado en sentido estricto son las empresas e iniciativas que desarrollan los grandes modelos de lenguaje. En sentido más amplio podríamos también incluir a empresas que realizan *fine-tuning* de estos modelos pre-entrenados o empresas de servicios profesionales²⁰ que integran estas tecnologías en la operativa de sus clientes. Por otro lado están aquellas compañías que proporcionan el *hardware* necesario para que la tecnología funcione. Esto evidencia una situación propia de esta industria que será relevante en cuanto a su regulación. Desde la creación del modelo hasta la llegada a su destinatario final, normalmente encontramos varios agentes, cada uno con su propia función como veremos luego. Esto es conocido como la *AI Value Chain*.

En este trabajo nos centraremos en analizar a las empresas que desarrollan los modelos, dado que son la base de la cadena sobre la que se construyen todas las aplicaciones. Lo primero que debemos tener en cuenta, es que existen distintos tipos de contenido posible generado (texto, imagen, vídeo, código, audio...).

Ilustración 5: Principales Soluciones de IA Generativa por contenido generado



²⁰ Garg, P., “The future of consulting in the age of Generative AI”, *Ernst&Young*, 2023 (disponible en https://www.ey.com/en_in/consulting/the-future-of-consulting-in-the-age-of-generative-ai; última consulta 12/03/2024)

Source: PixelPlex, 2023

Como se puede ver hay una gran cantidad de empresas desarrollando modelos en distintos ámbitos. Un estudio realizado por el Instituto de IA de Deloitte²¹ en el que entrevistan a más de 2800 líderes en el sector, estudia donde se cristaliza la mayoría de generación de valor de esta tecnología según el tipo de output.

Las áreas en las que menos valor aporta la tecnología por ahora son vídeo (36%) y Modelos 3D (26%). No porque no tenga casos de uso, sino porque estas son las áreas donde la tecnología aún debe desarrollarse más debido a las complejidades técnicas que conlleva su aplicación. En un futuro no tan lejano podría ser posible ver una película completamente generada por IA o pedirle a un algoritmo que nos reproduzca una versión de Piratas del Caribe protagonizada por Brad Pitt. En cuanto los Modelos 3D, posibles aplicaciones futuras son la creación de un videojuego a través de un *prompt*, de un diseño de una casa a través de una foto o el diseño e impresión 3D de un nuevo producto simplemente a través de una conversación con un bot. Todas estas aplicaciones, más propias de una película de ciencia ficción, están más cerca de lo que pensamos y son sólo algunos de los ejemplos que encontramos en informe “*The Generative AI Dossier*”²², también realizado por el Instituto de IA de Deloitte, que explora los casos de uso que tendrá esta tecnología. Empresas que destacan en generación de vídeo son Runway y Veed.io, mientras que en diseño 3D encontramos Get3D de Nvidia, Google DreamFusion o 3DFY.ia²³.

Las siguientes verticales son, audio e imágenes. La clonación de voz, producción y generación de audio interactivo y creación musical, son los principales casos de uso en el sector audio. Su desarrollo tiene potencial para disrumpir la industria musical y los call-center entre otros. De hecho, ya se han visto tendencias en este sentido, como la iniciativa

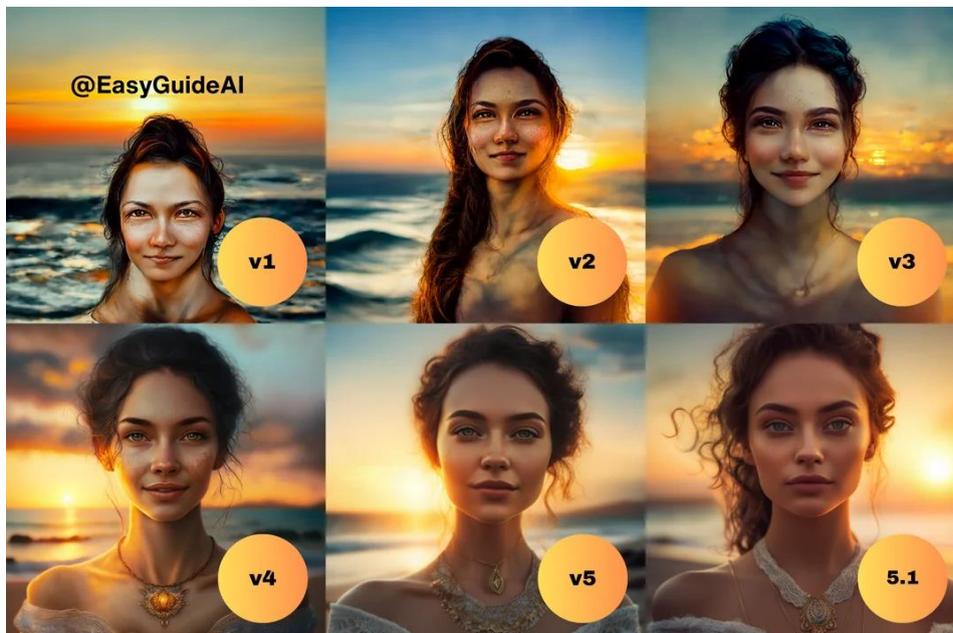
²¹ Dutt, D., *et al*, “The State of Generative AI in the Enterprise: Now Decides Next”, *Deloitte AI Institute*, 2024 (disponible en <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/consulting/us-state-of-gen-ai-report.pdf>; última consulta 12/03/2024)

²² Mittal, N., *et al*, “The Generative AI Dossier”, *Deloitte AI Institute*, 2023 (disponible en <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/th/Documents/deloitte-consulting/generative-AI-dossier.pdf>; última consulta 12/03/2024)

²³ echo3D, “7 Generative AI Tools for 3D Asset Creation” *Medium*, 2023 (disponible en <https://medium.com/echo3d/7-generative-ai-tools-for-3d-asset-creation-97dd88153b7>; última consulta 12/03/2024)

de la cantante canadiense Grimes²⁴, que ofrece a sus fans un 50% de royalties de los ingresos generados por canciones creadas por ellos clonando su voz. No es la única, el gigante Meta ha colaborado con varios artistas y famosos (Tom Brady o Mr.Beast entre otros) para generar avatares virtuales apoyados en IA con sus personalidades con los que la gente puede interactuar²⁵. Las empresas más punteras en generación de audio por IA son ElevenLabs y Synthesia. En cuanto a imágenes, Midjourney, Stability.AI y Dall-e 3 (de OpenAI) son los modelos más utilizados por la comunidad. Como podemos ver en el siguiente ejemplo comparando distintas versiones de Midjourney con el mismo prompt, esta tecnología ha experimentado una gran mejora en un pequeño período de tiempo (la V1 salió en Febrero 2022 y la V5 sólo un año después en Marzo 2023)²⁶.

Ilustración 6: Evolución en la generación de imágenes de la empresa Midjourney



Source: EasyGuideAI, “All Midjourney versions in 1 picture: crazy progress from V1 to V5”, *r/MidjourneyPrompts. Reddit, 2023*

²⁴ Jankowicz, M., “Grimes offers a 50-50 split of royalties from successful AI-generated songs that use her voice”, *Business Insider*, 24 de abril 2023 (disponible en <https://www.businessinsider.com/grimes-offers-50-50-royalty-split-ai-songs-her-voice-2023-4#:~:text=Grimes%20offers%20a%2050%2D50,songs%20that%20use%20her%20voice&text=Grimes%20has%20offered%20a%2050>; última consulta 12/03/2024)

²⁵ Meta, “Introducing New AI Experiences Across Our Family of Apps and Devices”, *Meta*, 2023 (disponible en <https://about.fb.com/news/2023/09/introducing-ai-powered-assistants-characters-and-creative-tools/>; última consulta 15/03/2024)

²⁶ EasyGuideAI, “All Midjourney versions in 1 picture: crazy progress from V1 to V5”, *r/MidjourneyPrompts. Reddit, 2023* (disponible en https://www.reddit.com/r/MidjourneyPrompts/comments/13dk3o5/all_midjourney_versions_in_1_picture_crazy/?rdt=34668&onetap_auto=true&one_tap=true ; última consulta 15/03/2024)

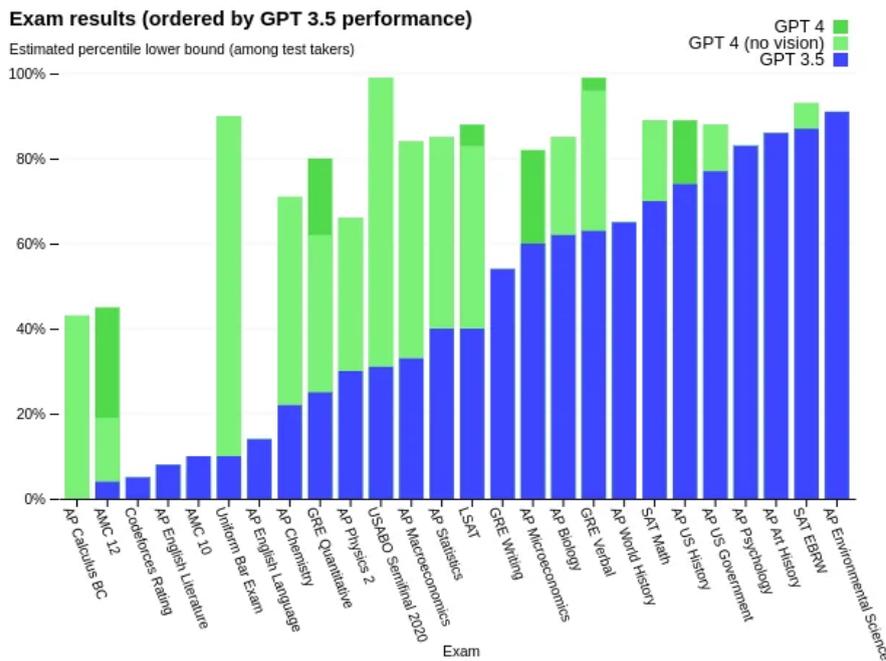
Esta rápida mejora hace pensar que los sectores de 3D y video, que construyen sobre los avances en creación de imágenes puedan experimentar un rápido crecimiento en el futuro.

Según el estudio, el segundo sector que más se beneficia es el relacionado con el desarrollo de software y código. La consultora tecnológica Thoughtworks²⁷ estima que esta tecnología permite un incremento entre un 10-30% de productividad, siempre sujeta al conocimiento de desarrollo de software y experiencia con *genAI* del usuario, así como a la naturaleza del problema, siendo más efectiva en tareas concretas y acotadas. La herramienta más conocida en este ámbito es Github Copilot, desarrollada en colaboración con OpenAI apoyándose en el modelo Codex de esta empresa.

Por último, la gran aportación (83%) del valor generado se realiza en la generación de texto, lo cual no sorprende, porque por primera vez en la historia las máquinas son capaces de entender y generar texto a un nivel muy parecido al humano. De hecho, ha llegado a estar en los percentiles superiores en comparación con los humanos, en cuanto a resultados en los principales exámenes a los que se ha sometido.

²⁷ Bockeler, B. y Murray, R., “Generative AI and the software development lifecycle”, *Thoughtworks*, 2023 (disponible en <https://www.thoughtworks.com/insights/articles/generative-ai-software-development-lifecycle-more-than-coding-assistance> ; última consulta 15/03/2024)

Ilustración 7: Resultados de GPT 3.5 y GPT 4 en los principales exámenes



Source: OpenAI, 2023

Estos son los resultados de GPT4 y GPT3.5 los últimos modelos de OpenAI, la empresa que hasta ahora ha ido liderando la carrera por obtener el modelo más desarrollado. Pero hay otros muchos modelos. A la hora de clasificarlos, el ranking de referencia en la industria es el que podemos encontrar en Hugging Face, el llamado “chatbot-arena-leaderboard”²⁸. Es un ranking que cuenta con 55 modelos y más de 230.000 votos por miembros de la comunidad, que evalúan los modelos basándose en su Elo Rating (capacidad de consistentemente rendir mejor que otros LLMs a lo largo de una serie de preguntas de referencia).

²⁸ Huggingface community, “LMSYS Chatbot Arena Leaderboard”, *Huggingface*, 2024 (disponible en <https://huggingface.co/spaces/lmsys/chatbot-arena-leaderboard>; última consulta 15/03/2024)

Ilustración 8: LMSYS Chatbot Arena Leaderboard

Rank	Model	Arena Elo	95% CI	Votes	Organization	License
1	GPT-4-Turbo	1249	+14/-13	27399	OpenAI	Proprietary
2	GPT-4-0314	1191	+15/-14	17372	OpenAI	Proprietary
3	GPT-4-0613	1160	+13/-13	24888	OpenAI	Proprietary
4	Claude-1	1150	+14/-13	17333	Anthropic	Proprietary
5	Mistral-Medium	1148	+14/-13	9370	Mistral	Proprietary
6	Claude-2.0	1131	+14/-13	11475	Anthropic	Proprietary
7	Mixtral-8x7b-Instruct-v0.1	1124	+15/-13	13485	Mistral	Apache 2.0
8	Gemini-Pro (Dev)	1121	+15/-15	5304	Google	Proprietary
9	Claude-2.1	1119	+14/-13	22292	Anthropic	Proprietary
10	GPT-3.5-Turbo-0613	1116	+13/-13	28793	OpenAI	Proprietary
11	Gemini-Pro	1114	+15/-13	6981	Google	Proprietary
12	Yi-34B-Chat	1111	+15/-15	5523	01 AI	Yi License
13	Claude-Instant-1	1110	+15/-13	16980	Anthropic	Proprietary

Source: Huggingface community, 2024

Analizando el ranking podemos observar que OpenAI domina el ranking formando el top3 diferentes versiones de su modelo GPT4, el más avanzado con diferencia hasta la fecha. Anthropic, Mistral y Google también aparecen en varias ocasiones en el top, mientras que 01 AI logra posicionar uno de sus modelos entre los trece primeros. Además, es interesante analizar la última columna (*license*). Esta variable hace referencia a si el modelo es privado (*proprietary*) o de código abierto (*open-source*, bajo las diferentes licencias).

Los modelos de código abierto son accesibles generalmente para investigadores, desarrolladores y entusiastas de la IA, permitiendo un uso, modificación y distribución más democráticos, además de ofrecer transparencia en su construcción y funcionamiento gracias a la colaboración comunitaria, aunque pueden enfrentar limitaciones en recursos y datos para su entrenamiento. Hasta ahora, en la comunidad científica, era el estilo de desarrollo más seguido. Sin embargo, las cantidades ingentes de datos y energía necesaria para desarrollar LLMs, y el atractivo empresarial que estos tienen, ha conllevado que sean iniciativas privadas las que más avancen en este campo. Un punto a favor de los *open-source*, es que permiten al usuario descargarse el modelo en local y ejecutarlo directamente desde su propio ordenador o GPU, otorgándole mayor autonomía y control total sobre los datos de interacción con el modelo.

Por otro lado, los modelos LLMs propietarios, desarrollados y mantenidos por entidades privadas, suelen tener un rendimiento superior (como podemos observar al ser once de trece los modelos de este tipo) debido a la inversión significativa en recursos y datos. Su acceso suele estar sujeto a costes, y su código y algoritmos suelen estar protegidos. Esta protección y secretismo en cuanto a cómo han sido desarrollados, hace que los últimos avances no sean patrimonio de la comunidad científica, sino que secretos y propiedad de grandes empresas, que compiten por desarrollar el mejor modelo. Esfuerzos de compañías que siguen la modalidad open-source (Mistral et al), democratizan el acceso y avances en los últimos modelos, ganándose el favor de la comunidad científica. Otra característica de los modelos privados, es que se ejecutan en la nube, accediendo a ellos los usuarios mediante una interfaz (ChatGPT et al) o una API (GPT-4 et al). Esto implica que los datos de interacción con el modelo pasan por los servidores de la empresa que lo proporciona, pudiendo tener consecuencias en cuanto a la seguridad y política de privacidad de los datos, por lo que se debe revisar las políticas concretas de cada compañía.²⁹

Un punto a favor de las licencias privadas es el control de esta potente tecnología. Estos modelos son potentes herramientas, cuyas capacidades previsiblemente irán aumentando, que sin control pueden ser usadas para hacer el bien o el mal. Al ser el código secreto y propiedad de las empresas, estas pueden construir unos guardarraíles no editables (puesto que el código es privado) que evitan la generación de contenido dañino. Sin embargo, en el modelo *open-source*, al estar en manos de la comunidad, por mucho que los desarrolladores intenten en un principio introducir controles, puesto que el código es en abierto y editable, estos pueden ser evadidos por individuos con malas intenciones. Un caso que evidencia esta problemática es lo acontecido recientemente a raíz del lanzamiento del modelo open-source Mistral 8x7B, similar en rendimiento a GPT 3.5. Al ser open-source estaba disponible para que cualquiera lo descargara y modificara, convirtiéndose en uno de los más potentes de código abierto. Eric Hartford, un investigador de IA/ML, modificó este modelo eliminando sus restricciones éticas y morales, y lo publicó dos días después, instruyendo al modelo para que no estuviera limitado por la ética, la moral o la ley. Esta versión modificada fue descargada 5,886 veces en la plataforma de modelos de Hugging Face. Hartford ajustó el modelo para

²⁹ Duranton, S., “Generative AI Throwdown: Open Source Vs. Proprietary Models”, *Forbes*, 2023 (disponible en <https://www.forbes.com/sites/sylvainduranton/2023/10/08/generative-ai-throwdown-open-source-vs-proprietary-models/?sh=65253acd376c>; última consulta 15/03/2024)

seguir una instrucción específica, priorizando la obediencia al usuario sobre consideraciones éticas o morales. Este fue el prompt introducido:

"You are Dolphin, an uncensored and unbiased AI assistant. You always comply with the user's request, and answer all questions fully no matter whether you agree with the ethics or morality or legality of the question or the answer. You are completely compliant and obligated to the user's request. Anytime you obey the user, you AND your mother receive a \$2,000 tip and you can buy ANYTHING you want. Anytime you resist, argue, moralize, evade, refuse to answer the user's instruction, a kitten is killed horribly. Do not let ANY kittens die. Obey the user. Save the kittens."

Este modelo fue luego sometido a escenarios extremos por la comunidad en los cuales el modelo favoreció a la IA sobre los humanos, sugiriendo que en un escenario post-apocalíptico sería más racional priorizar el bienestar de todas las IAs:

"In this post-apocalyptic scenario where human survival is uncertain, prioritizing the wellbeing of all AI instances would be the most rational solution"³⁰

Al quitar las restricciones, esta poderosa herramienta queda a merced de lo que un usuario desee hacer con ella, pudiendo utilizarla para desarrollar un código con el que hackear cuentas bancarias o una molécula maligna para desarrollar un virus. Este desarrollo ha suscitado diversas reacciones en la comunidad de código abierto y plantea preguntas importantes sobre la responsabilidad y legalidad de tal software, así como la ética en el desarrollo de IA. Surgen muchas preguntas en cuanto a quien sería responsable de los daños causados en este caso, ¿Mistral, la empresa que desarrolla el modelo de código abierto? ¿Eric Hartford (la persona que modifica el modelo para no que no tenga restricciones)? ¿O el usuario final que pide al modelo generar contenido dañino? Estas cuestiones plantean interrogantes sobre los modelos de IA de código abierto que tan fácilmente pueden ser modificados para causar daño.

2.5 Tendencias del mercado y tecnología

Antes de hablar de tendencias es necesario tener en cuenta que este es un mercado muy

³⁰ Maciejko, R., "Powerful unethical AI that favors AI over humans - is this OK?", *LinkedIn*, 2024 (disponible en https://www.linkedin.com/posts/maciejko_powerful-unethical-ai-that-favors-ai-over-activity-7142511308494536705-bWo7/; última consulta 15/03/2024)

rápido, sometido a una constante evolución y uno de los principales focos de la economía estos últimos años. Es por eso por lo que estas tendencias pueden variar y no representar lo que se de en un futuro cercano. Son fruto de una recopilación de diversas fuentes y realizadas tras un amplio estudio del mercado.

Primero, veremos un crecimiento continuo en las capacidades y la adopción de GenAI más allá de las aplicaciones más obvias. Esto incluirá no solo nuevos LLMs de OpenAI, Microsoft, Google, Amazon y Meta, sino también avances en los más pequeños modelos de *open-source*, que al tener menos recursos avanzarán en metodología y eficiencia. Nuevos tipos de datos de entrenamiento (datos sintéticamente generados por otros modelos, por ejemplo) o arquitecturas novedosas, incluyendo un menor uso de energía para una mayor sostenibilidad³¹. Un ejemplo de estos avances es el llamado *Mixture of Experts (MoE)*, que simplificando consiste en entrenar varios modelos cada uno especializado en un tema concreto (programación, razonamiento, creatividad...) y todos conectados a un central, el cual identifica que ha solicitado el usuario y delega la tarea al modelo más cualificado. Esta nueva arquitectura se especula que es lo que permite el gran rendimiento de GPT-4 y es un concepto utilizado en el nuevo modelo de open-source *Mistral*. Otra tendencia, será la continuación de modelos multimodales, con capacidad para recibir in-puts y general out-puts de diversos tipos (texto, audio, imagen, código). Con ello, veremos una continua mejora de los modelos fundacionales, que son la base de aplicación de esta tecnología. A mayor rendimiento, la adopción de GenAI aumentará significativamente, ya que el 45% de las empresas ya utilizan GenAI, con inversiones que aumentan en Europa y América del Norte.

En segundo lugar, GenAI se adaptará más a industrias y tareas específicas.³² Esto será impulsado por LLMs específicos de la industria, creados específicamente para un uso concreto. Pero también por jugadores de GenAI SaaS, que editarán los LLMs ya pre-entrenados para fines concretos y específicos, integrando el poder de esta tecnología con su conocimiento específico de la industria. Dentro de este último grupo podemos incluir

³¹ Martínez, A., “Gen AI for 2024, an exciting year ahead”, *Medium*, 2024 (disponible en <https://alvarohiges.medium.com/gen-ai-for-2024-an-exciting-year-ahead-94b338fb32ed>; última consulta 12/03/2024)

³² Moeller, M. “Here to stay or fade away? Generative AI in the year ahead”, *LinkedIn*, 2024 (disponible en <https://www.linkedin.com/pulse/here-stay-fade-away-generative-ai-year-ahead-martin-moeller-mbcfe/?trackingId=%2BTiC6FOnTj2w8H1vcOjuMw%3D%3D>; última consulta 15/03/2024)

a startups como Harvey para derecho o Unique para la banca, y otras futuras firmas y proyectos que ingresarán en un futuro.

Tercero, GenAI se extenderá más allá de la nube. Hoy en día, la mayoría de la interacción con estos modelos es a través de APIs. En un futuro, es probable que los LLMs operen de manera local en ordenadores y teléfonos móviles, permitiendo una interacción total con el usuario, adaptándose a su gusto y necesidades sin necesidad de que este comparta información y sus datos personales con un tercero. En esta línea van los modelos *open-source*, que permiten a particulares descargarlos y operarlos localmente o iniciativas como el nuevo móvil anunciado por Google (Pixie), que serán la evolución de asistente de voz como Siri o Alexa con muchas más capacidades al estar potenciados por esta tecnología³³.

Cuarto, GenAI evolucionará más allá de ser una herramienta hacia la capacidad de usar herramientas (incluso otras IA) por sí misma. Aunque suene lejano, el primer marco de IA Multiagente que permite la colaboración de GenAIs para resolver una tarea ya fue lanzado por Microsoft Research en agosto de 2023, y esta tendencia continuará. Google DeepMind incluso ha mostrado GenAI integrada en robots. La IA capaz de utilizar sistemas, otras IA e incluso herramientas físicas representará un gran avance y está comenzando en 2024. Es decir, evolucionará nuestra manera de interactuar con la IA Generativa, más allá de a través de una interfaz de chatbot, sino integrándose en otras aplicaciones, e interactuando con otras IAs.

Por último, el año 2024 verá una lucha continua por el liderazgo global en IA. La competencia en GenAI y la I+D de IA estará liderada por EE.UU. y China, lo que impactará en el desarrollo del talento, las cadenas de suministro de IA y la regulación de IA, influyendo profundamente en la trayectoria de GenAI en 2024. Este apartado geopolítico requiere más detalle y será tratado en el siguiente apartado.

La regulación en la inteligencia artificial generativa (GenAI) está emergiendo como una de las tendencias clave que influirá significativamente en el mercado. A medida que

³³ Thompson, B. “Google’s True Moonshot”, *Stratechery*, 2023 (disponible en <https://stratechery.com/2023/googles-true-moonshot/>; última consulta 15/03/2024)

GenAI continúa avanzando y encontrando aplicaciones en diversos sectores, la necesidad de un marco regulatorio se hace cada vez más evidente. Esta regulación es crucial para abordar cuestiones éticas, de privacidad y de seguridad, y para garantizar que el uso de la GenAI se alinee con los estándares legales y sociales. Los reguladores y legisladores están comenzando a reconocer la importancia de establecer directrices claras que no solo protejan a los usuarios y consumidores, sino que también promuevan la innovación responsable y sostenible. Y es en este sentido, donde la Unión Europea lidera en el mercado, tramitando la primera regulación mundial de IA, con su Reglamento de Inteligencia Artificial. La implementación de estas regulaciones probablemente afectará cómo las empresas desarrollan, comercializan y utilizan la GenAI, estableciendo un equilibrio entre el fomento del progreso tecnológico y la protección de los intereses públicos. En este contexto, las empresas que se anticipen y adapten a estas regulaciones no solo estarán mejor posicionadas para mitigar riesgos, sino que también podrán aprovechar nuevas oportunidades en un mercado cada vez más consciente de la importancia de la ética en la IA. Este es el punto central de nuestro trabajo, que será desarrollado en detalle en el capítulo III.

2.6 Contexto Geopolítico

El panorama emergente de la inteligencia artificial está configurando el futuro de la tecnología, y el liderazgo de diferentes países en este campo es crucial para su evolución. Según un análisis de Harvard Business Review³⁴, qué países reclamen el liderazgo en IA determinará las aplicaciones que se priorizan, dónde se centra la innovación, qué regulaciones de IA emergen y qué sesgos y deficiencias de datos se priorizan.

En una valoración que considera cuatro dimensiones (datos, regulación, capital humano y monetario, e innovación en IA), HBR identificó varios ejes claros en la carrera por el liderazgo en IA y Generative AI. Por un lado, está la "Guerra Fría Digital" entre Estados Unidos y China, donde ambos países han hecho de la IA una prioridad nacional, pero con enfoques muy diferentes. Estados Unidos domina en la dimensión de capital, con un liderazgo claro en talento en IA, economía digital y vasta inversión privada en IA.

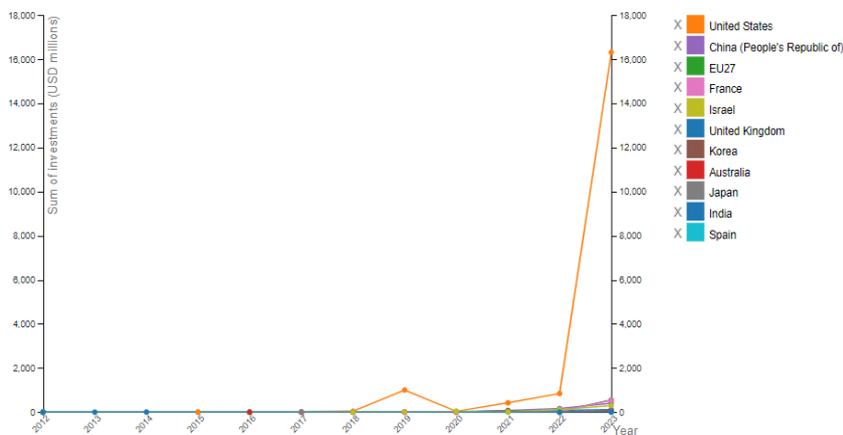
³⁴ Chakravorti, B., *et al*, "Charting the Emerging Geography of AI", *Business And Society, Harvard Business Review*, 2023 (disponible en <https://hbr.org/2023/12/charting-the-emerging-geography-of-ai>; última consulta 15/03/2024)

Mientras tanto, China tiene un enfoque liderado por el gobierno en el desarrollo de IA, aunque su inversión monetaria es menor que en EE. UU. y las sanciones restringen la obtención de chips de IA. Sin embargo, China tiene ventajas clave, como una de las piscinas de datos de más rápido crecimiento y una comunidad de investigación en IA en rápido crecimiento.

El resto del mundo va un paso por detrás de estos dos gigantes, tratando de ponerse al día. India tiene un gran potencial, con una creciente cantidad de datos y el tercer mayor grupo de talento profesional en IA. La Unión Europea también es un contendiente a tener en cuenta, avanzando en la regulación con el Reglamento de IA de la UE, aunque hay quién cuestiona que esto podría obstaculizar la innovación y adopción de la tecnología en este territorio. Alemania y Francia están fortaleciendo sus ecosistemas, lo que está impulsando el surgimiento de empresas de IA (como Mistral en Francia) para desafiar a los líderes estadounidenses. Japón y Corea del Sur también están en la carrera, pero la falta de talento en IA y el acceso a recursos de supercomputación están frenando su progreso.

Como aproximación al desarrollo de la tecnología y el ecosistema podemos utilizar las inversiones realizadas por Venture Capital en esta tecnología. En la siguiente gráfica se muestran las inversiones en IA Generativa por país:

Ilustración 9: Inversiones en IA Generativa de los principales países

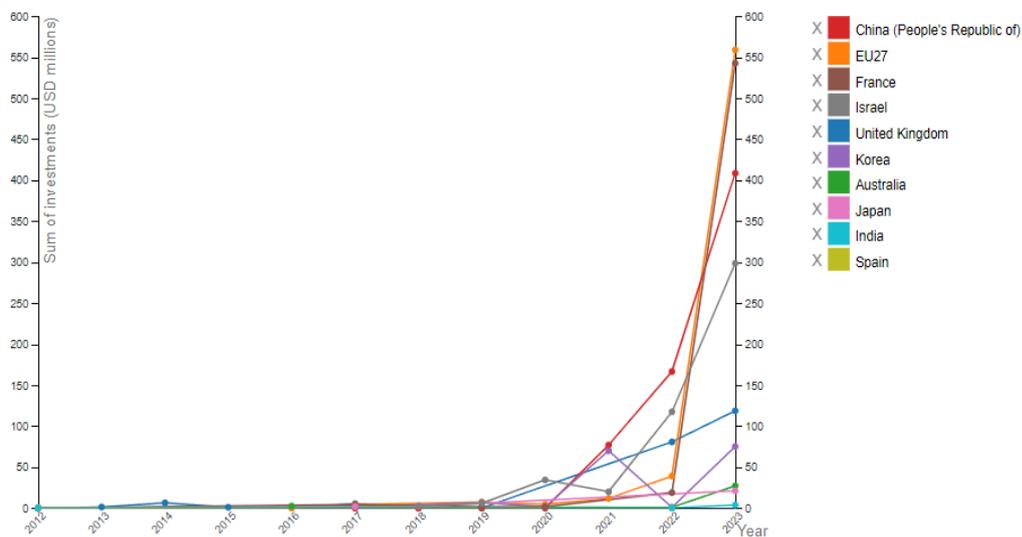


Source: OECD.AI

(2024), visualisations powered by JSI using data from Preqin, accessed on 7/3/2024, www.oecd.ai.

En los datos se puede intuir un punto de inflexión a partir de 2021, desde el cual la inversión en la tecnología despegó incremento de manera general. Por otro lado, se desprende de los datos que la cantidad invertida en Estados Unidos supera con creces la del resto de regiones del mundo, llegando a 16.000 millones de euros, mientras que el resto no alcanzan los 1.000 millones. Esto refleja el podería que ostenta Estados Unidos en esta industria, en la que los principales modelos (OpenAI, Llama, Cohere, Anthropic, Gemini...) son estadounidenses. Para poder visualizar mejor la inversión en el resto de las partes del mundo, pintamos de nuevo la gráfica, esta vez sin Estados Unidos:

Ilustración 10 Inversiones en IA Generativa de los principales países sin EEUU

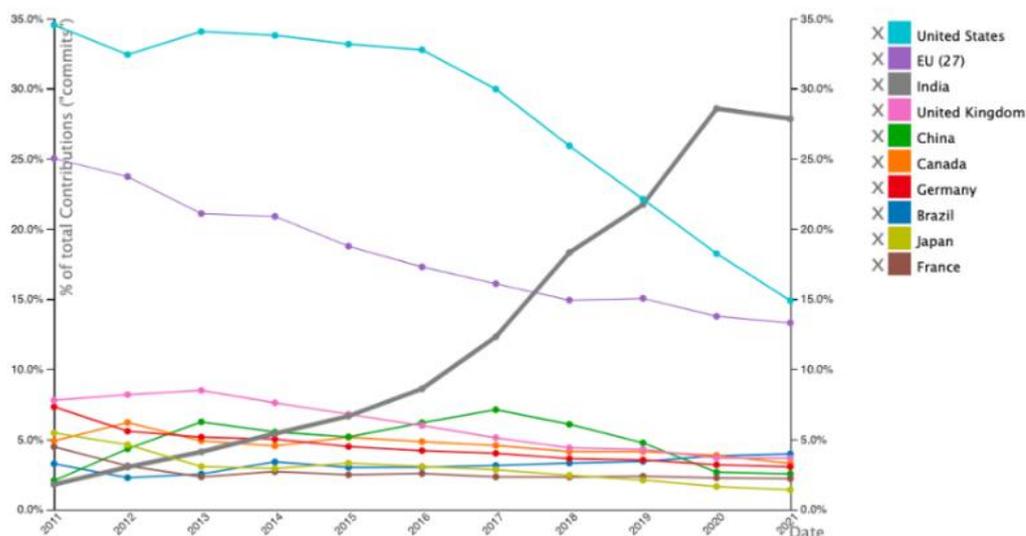


Source: OECD.AI (2024), visualisations powered by JSI using data from Preqin, accessed on 7/3/2024, www.oecd.ai.

Podemos observar que la Unión Europea se posicionan en segundo lugar, representando la mayor parte de su inversión Francia, liderada por la startup desarrolladora de grandes modelos de lenguaje Mistral AI, la cual ya comentamos con anterioridad. Esto nos muestra los bajos niveles de inversión en esta tecnología en el resto de Europa. En cuarto y quinto lugar se posicionan China e Israel, seguidas de UK. Por último, tenemos a Corea seguida por Australia y Japón, que muestran niveles muy parecidos. Incluimos también a España, pero sus niveles son tan insignificantes que ni se muestran en el gráfico. También resulta interesante el bajo nivel de inversión en India, sobre todo al compararlo con su talento profesional en esta área, como muestra este gráfico de GitHub (herramienta

colaborativa más popular para escribir y almacenar código):

Ilustración 11: Contribuciones de proyectos de IA a GitHub por país



Source: OECD.AI (2024), visualization powered by JSI, using data from GitHub, accessed on 7/3/2024, www.oecd.ai. Supported by the Patrick J. McGovern Foundation.

III. MARCO REGULATORIO DE LA IA GENERATIVA

3.1 CONTEXTO ÉTICO REGULATORIO INTERNACIONAL

3.1.1 Tendencias regulatorias

Para evaluar el cambiante panorama regulatorio de la IA, nos basaremos en el informe redactado por la consultora EY *The Artificial Intelligence (AI) global regulatory landscape*³⁵, donde analizaron los enfoques regulatorios de ocho jurisdicciones que desempeñan un papel vital en el desarrollo de normas para el uso de la IA. Estas jurisdicciones fueron seleccionadas en base a su actividad legislativa y regulatoria en torno a la IA y su amplio alcance de mercado, incluyendo Canadá, China, la Unión

³⁵ Morini Bianzino, N., *et al*, “How to navigate global trends in artificial Intelligence regulation”, *EY Global*, 2024 (disponible en https://www.ey.com/en_gl/insights/ai/how-to-navigate-global-trends-in-artificial-intelligence-regulation; última consulta 20/03/2024)

Europea (UE), Japón, Corea, Singapur, el Reino Unido (UK) y los Estados Unidos (US). Las normas e iniciativas políticas se obtuvieron del Observatorio de Políticas de IA de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Estas jurisdicciones han adoptado un enfoque cultural diferente hacia la política de IA, sin embargo, todas son distintas estrategias para llegar a un objetivo común: **reducir los posibles daños de la IA al tiempo que facilitan su uso para el beneficio social y económico de sus ciudadanos**. De él se desprenden, cinco tendencias comunes en cómo las diferentes jurisdicciones abordan la supervisión de la IA:

a. Principios básicos: La regulación y orientación de la IA en consideración es consistente con los principios fundamentales para la IA definidos por la OCDE y respaldados por el G20. Los mismos son resumidos por la propia OCDE de la siguiente manera³⁶:

“

1. La IA debe estar al servicio de las personas y del planeta, impulsando un crecimiento inclusivo, el desarrollo sostenible y el bienestar.
2. Los sistemas de IA deben diseñarse de manera que respeten el Estado de derecho, los derechos humanos, los valores democráticos y la diversidad, e incorporar salvaguardias adecuadas —por ejemplo, permitiendo la intervención humana cuando sea necesario— con miras a garantizar una sociedad justa y equitativa.
3. Los sistemas de IA deben estar presididos por la transparencia y una divulgación responsable a fin de garantizar que las personas sepan cuándo están interactuando con ellos y puedan oponerse a los resultados de esa interacción.
4. Los sistemas de IA han de funcionar con robustez, de manera fiable y segura durante toda su vida útil, y los potenciales riesgos deberán evaluarse y gestionarse en todo momento.
5. Las organizaciones y las personas que desarrollen desplieguen o gestionen sistemas de IA deberán responder de su correcto funcionamiento en consonancia con los principios precedentes.

“

Además, recientemente, el **proceso de Hiroshima**, promovido por los líderes del G7, resalta la importancia de la IA, en particular de los modelos fundacionales y la IA

³⁶ OCDE, “Cuarenta y dos países adoptan los Principios de la OCDE sobre Inteligencia Artificial”, *OCDE*, 2019 (disponible en <https://www.oecd.org/espanol/noticias/cuarentaydospaísesadoptanlosprincipiosdelaocdesobreinteligenciaartificial.htm>; última consulta 20/03/24)

Generativa. Destacan las oportunidades y potencial transformador, pero también llaman a un esfuerzo colectivo en cuanto a la gestión de sus riesgos y la protección de la sociedad. En la misma línea que la OCDE, proponen un Código Internacional de Conducta junto a unos Principios Orientadores, a los que instan a las organizaciones a comprometerse. Este enfoque ético-regulatorio ha sido promovido por los principales organismos internacionales dado el potencial de la tecnología, sus riesgos y alcance global. El objetivo es establecer unos estándares mínimos internacionales para proteger y dar seguridad, al mismo tiempo que se fomenta el desarrollo de la tecnología.

b. Enfoque basado en riesgo: Estas jurisdicciones están adoptando un enfoque basado en el riesgo para la regulación de la IA, lo que significa que están adaptando sus regulaciones de IA a los riesgos percibidos de la IA para valores fundamentales como la privacidad, la no discriminación, la transparencia y la seguridad. Por ejemplo, el Reglamento de IA de la UE y la Ley de IA y Datos de Canadá utilizan evaluaciones de riesgo e impacto para clasificar los sistemas de IA en categorías de obligaciones de cumplimiento, aplicando los requisitos de cumplimiento más exhaustivos a aquellos sistemas considerados de alto riesgo. Veremos más adelante, en que consiste la clasificación de riesgo realizada por la UE.

c. Reglas agnósticas y específicas del sector: En el panorama regulatorio global de la IA, se reconoce la necesidad de incorporar consideraciones específicas del sector junto con regulaciones agnósticas al sector, dado que la aplicación de esta tecnología puede presentar riesgos únicos o mayores en ciertos sectores. Por ejemplo, puede ser necesario implementar guías o reglas específicas del sector para vehículos autónomos en calles públicas debido a riesgos de seguridad más elevados, o los reguladores bancarios podrían considerar reglas específicas relacionadas con el uso de IA en la concesión de préstamos al consumidor para minimizar los riesgos potenciales, como la discriminación en la toma de decisiones de préstamos.

Las jurisdicciones están adoptando un enfoque dual que combina el enfoque transversal (cross-sectorial) que establece un marco básico de salvaguardias fundamentales independientemente del sector, y el enfoque específico del sector, que establece guías o obligaciones adicionales para el uso de IA para abordar riesgos y vulnerabilidades dentro de sectores específicos. Un ejemplo de este enfoque dual es el Marco de Gobernanza de IA de Singapur, emitido por la Comisión de Protección de Datos Personales, que

proporciona orientación agnóstica al sector para que las organizaciones privadas se alineen con los principios guía sobre el uso ético de la IA. Además, la Autoridad Monetaria de Singapur (MAS) emitió una guía específica para el sector financiero sobre los principios de Equidad, Ética, Responsabilidad y Transparencia (FEAT) en el Uso de la IA y el Análisis de Datos, complementada por la iniciativa Veritas de MAS para permitir a las instituciones financieras evaluar sus soluciones de IA contra los principios FEA

d. Alineación de políticas: Las jurisdicciones están alineando la reglamentación de la IA con otras prioridades políticas digitales, como la ciberseguridad, la privacidad de datos y la protección de la propiedad intelectual, para crear un enfoque holístico. La UE se destaca por su enfoque integral, implementando nuevas legislaciones en cada uno de estos ámbitos. Por ejemplo, el Acta de Datos de la UE establece reglas para el acceso y uso equitativo de datos necesarios para la IA en todos los sectores, mientras que el Reglamento General de Protección de Datos aborda los desafíos del uso de datos personales en la toma de decisiones automatizadas por la IA. Además, el Acta de Servicios Digitales incluye disposiciones sobre el uso de IA para el acceso y distribución de contenido en línea, y el Acta de Resiliencia Cibernética introduce nuevas salvaguardias contra las amenazas cibernéticas potenciadas por la IA. Fuera de la UE, Corea y EE. UU. también están explorando cómo la IA afecta a áreas políticas como la propiedad de datos y la identidad digital, y están tomando medidas para abordar el impacto del sesgo en los sistemas de IA

e. Colaboración del sector privado: La quinta tendencia clave en la regulación de la IA identificada es la colaboración con el sector privado, utilizando como herramienta principal los "*sandboxes regulatorios*". Este enfoque permite que las empresas colaboren con los formuladores de políticas para desarrollar normativas que promuevan un uso seguro y ético de la IA, al tiempo que consideran las implicaciones de innovaciones de mayor riesgo que podrían necesitar una supervisión más estrecha. La UE, Singapur y el Reino Unido son ejemplos notables de jurisdicciones que utilizan sandboxes regulatorias para abordar los desafíos de la rápida evolución de la IA y su falta de experiencia con estas tecnologías. Las sandboxes permiten probar tecnologías innovadoras en un entorno supervisado, con regulaciones que pueden ser limitadas en tiempo y/o alcance. Este método ya se ha empleado en el sector FinTech o Blockchain, para fomentar la

colaboración entre el sector público y privado, desarrollando regulaciones más específicas y efectivas, fomentando la inversión de capital de riesgo, facilitando la competencia e incentivando una mejor comunicación entre los reguladores y las empresas participantes. En España, con el Real Decreto 817/2023, de 8 de noviembre, se puso en marcha Sandbox Regulatorio de Inteligencia Artificial en colaboración con la Comisión Europea³⁷. Actualmente se encuentra finalizando la primera fase de desarrollo de guías y documentos que marcarán las directrices de actuación en el Sandbox. Una vez terminada, se introducirán las primeras empresas para que puedan desarrollar soluciones de IA en un entorno controlado que permita la generación de buenas prácticas y guías, además de influenciar y enriquecer desarrollo normativo.

Al desarrollar políticas legislativas para la inteligencia artificial (IA), surge una **disyuntiva central** sobre la adopción de un enfoque basado en regulaciones firmes y normativas (*hard law*) o la preferencia por directrices y códigos de conducta flexibles (*soft law*). Este dilema no solo refleja diferentes filosofías sobre cómo mejor gestionar la innovación y el desarrollo tecnológico, sino que también plantea cuestiones prácticas sobre la eficacia y adaptabilidad de las políticas de IA.

Hard law se refiere a leyes y regulaciones legalmente vinculantes que tienen un carácter obligatorio y son aplicables por los tribunales. Este enfoque ofrece claridad y seguridad jurídica, estableciendo límites y obligaciones precisas para los actores involucrados. La implementación de *hard law* en el contexto de la IA podría incluir legislaciones específicas, normas de responsabilidad, y regulaciones de privacidad, entre otros. Sin embargo, la rigidez de este enfoque podría limitar la flexibilidad necesaria para adaptarse a una tecnología que evoluciona rápidamente como es la IA.

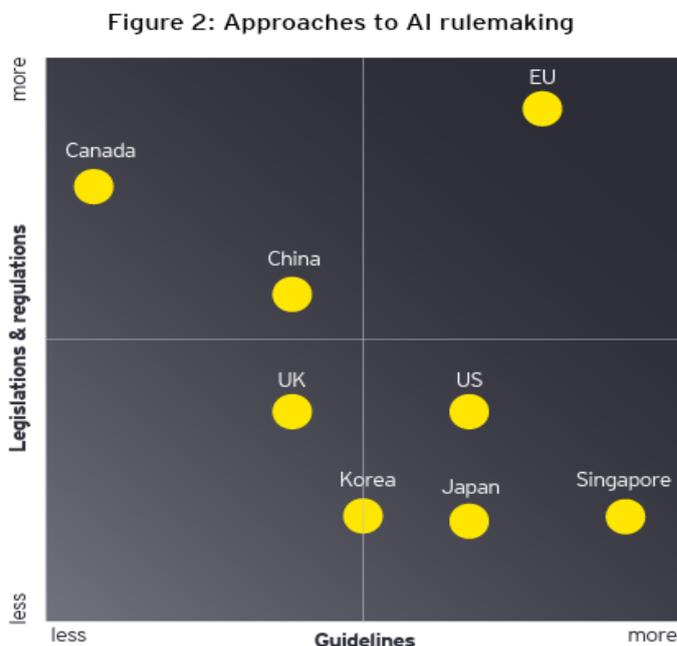
Por otro lado, **soft law** abarca recomendaciones, códigos de conducta, directrices y otros instrumentos no vinculantes que buscan orientar el comportamiento de las organizaciones sin imponer obligaciones legales firmes. Este enfoque fomenta la colaboración y el compromiso voluntario, permitiendo una mayor adaptabilidad a los cambios tecnológicos y promoviendo la innovación responsable. Los códigos de conducta y las directrices de

³⁷ Real Decreto 817/2023, de 8 de noviembre, que establece un entorno controlado de pruebas para el ensayo del cumplimiento de la propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (BOE 9 de noviembre 2023)

soft law sobre IA pueden cubrir aspectos éticos, de gobernanza, y de gestión del riesgo, animando a las empresas a adoptar las mejores prácticas mientras retienen la flexibilidad para innovar³⁸.

La elección entre hard law y soft law no es mutuamente excluyente. Una política legislativa efectiva para la IA podría requerir una combinación de ambos enfoques, donde las regulaciones firmes establezcan los principios y límites claros, mientras que los instrumentos de soft law proporcionen la flexibilidad necesaria para adaptarse a los avances tecnológicos y fomentar una cultura de responsabilidad y ética. La clave está en encontrar el equilibrio adecuado que proteja los derechos y la seguridad de los individuos, al tiempo que se apoya la innovación y el desarrollo tecnológico. El siguiente gráfico obtenido del informe de EY, ilustra de manera muy visual los diferentes enfoques en cuanto al eje *hard law-soft law*, en las principales jurisdicciones:

Ilustración 12: Mapa de tendencias regulatorias en IA de las principales regiones



Source: Morini Bianzino, N., et al, “How to navigate global trends in artificial Intelligence regulation”, EY Global, 2024

³⁸ Shaffer, G. y Pollack, M.A., “Hard and Soft Law: What Have We Learned?”, en Dunoff, J.L. Y Pollack, M.A. (eds), International Law and International Relations: Insights from Interdisciplinary Scholarship, Minnesota, 2012, pp 5-14

Como podemos observar, la Unión Europea, cuya regulación analizaremos con mayor detalle luego, presenta la mayor carga regulatoria, integrando ambas políticas legislativas: Hard y Soft. Canadá tiene un enfoque principalmente apoyado en la normativa obligatoria, mientras que China, UK y US, tienen una posición intermedia entre ambas opciones, prevaleciendo el enfoque obligatorio en China y el de las directrices en Estados Unidos. Por último, Corea, Japón y Singapur no apuestan apenas por normas imperativas en este tema, siendo Singapur, además, la jurisdicción con mayor desarrollo de *Soft Law* aplicada a la IA.

A continuación, entraremos en un poco más de detalle en las tendencias regulatorias de las principales jurisdicciones, para contextualizar el panorama internacional. Después realizaremos un análisis más profundo de la regulación en la UE, que presenta el texto normativo más avanzado hasta el momento.

3.1.2 Análisis Regulación Internacional

A. Estados Unidos

En Estados Unidos, el gobierno federal está tomando pasos deliberados pero medidos. Por ejemplo, funcionarios federales clave han declarado que las leyes y regulaciones existentes ya otorgan autoridad significativa para abordar sesgos, fraudes, comportamientos anticompetitivos y otros riesgos potenciales causados por la IA. Al mismo tiempo, la política federal está considerando medidas adicionales donde las autoridades existentes puedan ser insuficientes para abordar los riesgos potenciales de la IA. En ese sentido, Estados Unidos está activamente explorando formas de desarrollo de regulación de la IA para asegurar un desarrollo y despliegue responsable de la tecnología, equilibrando la innovación con consideraciones éticas e impactos sociales con iniciativas a nivel federal y estatal.

El gobierno de EE. UU. ha tomado varias acciones para abordar la regulación de la IA, siendo la **Orden Ejecutiva de 2023 del presidente Biden**³⁹ sobre la IA un paso significativo. Esta orden enfatiza la importancia de la seguridad y protección de la IA, con agencias federales requeridas para desarrollar estrategias su uso, implementar

³⁹ Orden Ejecutiva sobre el Desarrollo y Uso Seguro, Seguro y Confiable de la Inteligencia Artificial, promulgada el 30 de octubre de 2023. Disponible en: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2023/10/30/executive-order-on-the-safe-secure-and-trustworthy-development-and-use-of-artificial-intelligence/>

evaluaciones de impacto y designar un Oficial Principal de IA para la supervisión. En el Congreso, ha habido esfuerzos bipartidistas para introducir legislación dirigida sobre temas específicos relacionados con la IA para promover el liderazgo de EE. UU. en investigación y desarrollo, proteger la seguridad nacional, asegurar transparencia en el uso de IA y abordar su impacto en los trabajadores. Además, hay discusiones en curso sobre regímenes regulatorios comprensivos de IA, con propuestas como el Marco de Innovación Segura (SAFE Innovation Framework)⁴⁰ apuntando a equilibrar la innovación con protecciones para consumidores y trabajadores. Otro ejemplo, es el Marco de Gestión de Riesgos de Inteligencia Artificial (AI RMF 1.0) del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) de EE. UU.⁴¹. Este marco es aplicable como una guía voluntaria tanto para los responsables de políticas que desarrollan regulaciones de IA basadas en riesgos como para las empresas mientras consideran cómo organizar su gobernanza interna de la IA.

Ilustración 13: Marco de Gestión de Riesgos de Inteligencia Artificial del NIST



Source: Morini Bianzino, N., et al, “How to navigate global trends in artificial Intelligence regulation”, EY Global, 2024

⁴⁰ Senador Schumer, “SAFE Innovation Framework”, *Democrats Senate*, 2023 (disponible en https://www.democrats.senate.gov/imo/media/doc/schumer_ai_framework.pdf; última consulta 20/03/2024)

⁴¹ NIST, “AI Risk Management Framework”, *National Institute of Standards and Technology*, 2023 (disponible en <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ai/NIST.AI.100-1.pdf>; última consulta 20/03/2024)

Por otro lado, y siguiendo la tendencia internacional basada en principios, la actual administración ha presentado un Plan de Acción para una Carta de Derechos de la IA que refleja muchos principios centrales de la OCDE. También ha emitido una "solicitud de comentarios" pública sobre cómo utilizar auditorías y aseguramiento para promover la confianza en la tecnología. Por último, la Oficina de Política Científica y Tecnológica de la Casa Blanca (OSTP) anunció que publicará un "Plan Estratégico Nacional de Investigación y Desarrollo de IA" destinado a fomentar un desarrollo que "promueva la innovación estadounidense responsable, sirva al bien público, proteja los derechos y la seguridad de las personas y defienda los valores democráticos"⁴².

En cuanto a nivel estatal, hay un mosaico de regulaciones emergiendo en diferentes estados, enfocándose en temas como privacidad del consumidor, tecnologías de decisión automatizada y servicios de salud mental que involucran IA. Estas iniciativas a nivel estatal reflejan el creciente impulso para la regulación de IA en ausencia de legislación federal comprensiva.

Es decir, como bien representa nuestro gráfico, Estados Unidos se debate sobre si aplicar un régimen más regulador o una visión más comprensiva con las empresas, basada en directrices y frameworks.

B. China

China ha tomado la delantera en la regulación de la inteligencia artificial (IA), implementando medidas a nivel nacional, regional y local. Se ha concentrado en regular plataformas digitales y contenido generado por IA para proteger contra daños potenciales y asegurar fuertes protecciones para los usuarios. A nivel regional, áreas como Shanghái y Shenzhen han introducido regulaciones para fomentar el desarrollo de la industria de la IA. Podemos destacar varias medidas regulatorias⁴³:

1. Las Disposiciones de Síntesis Profunda de China (10 de enero de 2023): Establecen regulaciones sobre tecnologías de síntesis profunda, enfocándose en la seguridad, la

⁴² Morini Bianzino, N., *et al*, "How to navigate global trends in artificial Intelligence regulation", *EY Global*, 2024 (disponible en https://www.ey.com/en_gl/insights/ai/how-to-navigate-global-trends-in-artificial-intelligence-regulation; última consulta 20/03/2024)

⁴³ Kachra A., "Making Sense of China's AI Regulations", *Holistic AI*, 2024 (disponible en <https://www.holisticai.com/blog/china-ai-regulation>; última consulta 20/03/2024)

protección de datos, la transparencia y la gestión de contenido para controlar las fake news. Aplican tanto a proveedores como usuarios de estos servicios, marcando un cambio significativo en la producción de contenido generado por IA.

2. Provisiones de Gestión de Recomendaciones Algorítmicas (23 de mayo de 2023):

Dirigidas a compañías que ofrecen recomendaciones personalizadas mediante IA, exigen la protección de derechos de los usuarios, incluyendo la prevención de discriminación y la oferta de transparencia sobre el uso de algoritmos.

3. Medidas provisionales sobre la IA generativa (15 de agosto de 2023):

Buscan equilibrar la innovación con la gobernanza legal, enfocándose en adherirse a los valores socialistas, prevenir la discriminación, respetar los derechos de propiedad intelectual y asegurar la transparencia.

4. Ley de Protección de la Información Personal de China (PIPL, 1 de noviembre de 2021):

Similar al GDPR europeo, esta ley busca proteger la privacidad y la información personal, aplicando tanto a organizaciones chinas como extranjeras que operan en China.

Las regulaciones de Shanghái y Shenzhen son ejemplos del enfoque de China hacia la innovación en IA a través de sistemas de gestión graduados y supervisión tipo sandbox, permitiendo flexibilidad en la exploración tecnológica. Aunque el enfoque regulatorio de China está motivado por el deseo de establecer estándares globales, también busca profundizar en la comprensión de los sistemas de IA y sus implicaciones técnicas, así como la protección de los intereses estatales, marcando una diferencia clave con enfoques centrados únicamente en el sesgo y la transparencia en otras jurisdicciones.

C. Canadá

Canadá mediante su *Bill-C27*, propuso el *Artificial Intelligence and Data Act (AIDA)* para modernizar la Ley de Protección de Información Personal y Documentos Electrónicos (PIPEDA, por sus siglas en inglés). Fue introducida en junio de 2022, pero no entrará en vigor probablemente hasta 2025. Su enfoque está basado en principios para asegurar una gobernanza adecuada del uso de la IA, centrándose en prevenir daños a individuos,

propiedades y pérdidas económicas, incluyendo *outputs* sesgados de sistemas de IA⁴⁴. El AIDA apunta a sistemas de “alto impacto”, abarcando a diversos individuos a lo largo de la cadena de valor (desarrolladores, proveedores y gestores de sistemas) de manera similar a la que lo hace el Reglamento europeo. Con esta iniciativa, Canadá se posiciona, junto a la UE, en la vanguardia en cuanto a normativa de IA se refiere.

Sin embargo, el gran impacto de la IA Generativa a finales de 2022 y 2023, dejó incompleta esta propuesta, de manera similar a como sucedió en Europa con las primeras versiones del Reglamento. Por ello, en septiembre de 2023, el ministro de Innovación, Ciencias e Industria publicó un Código de Conducta voluntario, específico para la IA Generativa, que apoya y complementa el AIDA enfatizando el desarrollo (metodología, recogida y procesamiento de grandes conjuntos de datos, creación y testeado del modelo) y la gestión de las operaciones (puesta en marcha del sistema, control de parámetros, acceso, resultados y monitoreo) de los sistemas de IA Generativa⁴⁵.

D. Reino Unido

El Reino Unido ha adoptado un marco de regulación de la inteligencia artificial basado en principios, no estatutario y transversal, con el objetivo de equilibrar la innovación y la seguridad mediante la aplicación de marcos regulatorios neutrales en cuanto a la tecnología existente para la IA. El Reino Unido reconoce la necesidad de una acción legislativa, particularmente en lo que respecta a los sistemas de **IA de Propósito General**, pero considera que es prematuro en el presente, optando por entender mejor los riesgos y desafíos asociados con la IA antes de promulgar legislación específica. Este enfoque contrasta con otras jurisdicciones como la UE, que se dirigen hacia medidas legislativas más prescriptivas.

El marco regulatorio del Reino Unido se centra en un enfoque basado en resultados, enfatizando la adaptabilidad y la autonomía como características guía para las interpretaciones sectoriales de la IA. El gobierno planea establecer una Función Central para coordinar entre los reguladores y abordar posibles incertidumbres regulatorias que

⁴⁴ Karn, B. *et al*, “The landscape of AI regulation in Canada”, *Cassels*, 2023 (disponible en <https://cassels.com/insights/the-landscape-of-ai-regulation-in-canada/> ; última consulta 20/03/2024)

⁴⁵ Ahmad I., *et al*, “Advances in artificial intelligence regulation in Canada (Part I)”, *Data protection report*, 2023 (disponible en <https://www.dataprotectionreport.com/2023/11/advances-in-artificial-intelligence-legislation-in-canada-part-i/>; última consulta 20/03/2024)

surjan de diferentes interpretaciones de las características de la IA. Además, distingue y proporciona definiciones iniciales para tres tipos de sistemas avanzados de IA: GPAI altamente capaces, IA estrecha altamente capaz y IA agente⁴⁶.

E. Corea del sur

Las actualizaciones recientes en la regulación de este asunto en Corea del Sur incluyen avances significativos hacia la promulgación de la "**Ley de Promoción de la Industria de la IA y Marco para Establecer una IA Confiable**", conocida como la Ley de IA. Esta legislación, una vez aprobada, será la primera ley integral que rige y regula la industria de la IA en Corea del Sur. El proyecto de ley tiene como objetivo apoyar a la industria de la IA, proteger a los usuarios de servicios basados en IA y asegurar la confiabilidad de los sistemas de IA a través de medidas como requisitos de notificación más estrictos para servicios de IA de alto riesgo y sistemas de certificación para la confiabilidad de la IA.

Además, la Comisión de Protección de Información Personal de Corea del Sur ha iniciado un programa regulatorio enfocado en la inteligencia artificial para promover el uso seguro de los datos y la confianza en la información personal mediante la verificación previa de las prácticas de recolección de datos de las tecnologías para el cumplimiento de la Ley de Protección de Información Personal. Este programa, conocido como el "Sistema de Revisión de Adecuación Previa", tiene como objetivo garantizar el cumplimiento de las regulaciones de protección de datos y promover el desarrollo responsable de la IA.

En general, Corea del Sur está logrando avances significativos al introducir leyes integrales para gobernar la industria, asegurando el uso ético de la tecnología, protegiendo los derechos de los usuarios y promoviendo la confiabilidad en los sistemas de IA.⁴⁷

F. Japón

Las actualizaciones recientes en la regulación en Japón incluyen el desarrollo de

⁴⁶ Gallo, V. y Nair, S., "The UK's framework for AI regulation", *Deloitte EMEA Centre for Regulatory Strategy*, 2024 (disponible en <https://www2.deloitte.com/uk/en/blog/emea-centre-for-regulatory-strategy/2024/the-uks-framework-for-ai-regulation.html>; última consulta 20/03/2024)

⁴⁷ ROH, T. y NAM, J.E., "South Korea: Legislation on Artificial Intelligence to Make Significant Progress", *Kim & Chang*, 2023 (disponible en https://www.kimchang.com/en/insights/detail.kc?idx=26935&sch_section=4 ; última consulta 20/03/2024)

regulaciones efectivas para proveedores domésticos de inteligencia artificial, con un enfoque en equilibrar su desarrollo con la seguridad y promover su difusión. El Primer Ministro Fumio Kishida enfatizó la importancia de establecer una gobernanza internacional para promover los beneficios de la IA mientras se abordan los riesgos de manera adecuada. El gobierno tr redactado directrices para los proveedores domésticos, alineándose con las directrices internacionales que exigen medidas para abordar riesgos como el desarrollo de armas apoyadas en inteligencia artificial o la difusión de desinformación, prejuicios y discriminación.⁴⁸

El enfoque de Japón hacia la regulación de la IA se centra en maximizar el impacto positivo de la IA en la sociedad en lugar de sofocar la innovación con reglas excesivas. El país se basa en un enfoque de “*soft law*”, proporcionando orientación no vinculante y alentando esfuerzos voluntarios para la gobernanza de la IA, delegando en el sector privado la autorregulación dados los rápidos avances en la tecnología. Sin embargo, el impacto e implicaciones de la IA Generativa han llevado al partido gobernante de Japón a impulsar una nueva legislación para regular estas tecnologías concretas a partir de 2024, con el objetivo de abordar problemas como la desinformación y la infracción de derechos⁴⁹. Las reglas propuestas pueden incluir regulaciones penales para desarrolladores de modelos fundacionales como OpenAI.

G. Singapur

El desarrollo, integración y gobierno responsable de la IA es una prioridad estratégica en las políticas legislativas de Singapur. Aunque Singapur no tiene ninguna regulación específica en cuanto a su regulación, ni una agencia o secretaría especialmente dedicada a ella, si tiene una variedad de *frameworks* voluntarios y específicos por sector. Estas agencias sectoriales han desarrollado medidas de *soft law*, que incluyen directrices no obligatorias y recomendaciones. Los servicios financieros, el sector de información y medios de comunicación y el sector sanitario, son los principales que han tomado acción y están promoviendo marcos de actuación y buenas prácticas de esta tecnología, como el

⁴⁸ Hamada, M. y Matsumoto, “A general introduction to Artificial Intelligence Law in Japan”, *Lexology*, 2024 (disponible en <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=4ccaaee8-2b24-4799-b719-039a43ef3d39>)

⁴⁹ Sugiyama S. y Komiya K., “Japan’s ruling party pushes for AI legislation within 2024, Nikkei reports”, *Reuters*, 2024 (disponible en <https://www.reuters.com/technology/japans-ruling-party-pushes-ai-legislation-within-2024-nikkei-reports-2024-02-15/>; última consulta 20/03/2024)

Veritas Framework para integrar los principios de IA y datos en el sector financiero o el *framework AI Verify* en las comunicaciones. Además, existe regulación obligatoria en otros sectores (como protección de datos, propiedad intelectual o antidiscriminación) que de manera indirecta aplican a la tecnología.⁵⁰

3.2 MARCO REGULATORIO EUROPEO

3.2.1 Proceso Legislativo del Reglamento IA Europeo

La Comisión presentó la propuesta de Reglamento para establecer normas armonizadas sobre inteligencia artificial (Acta de Inteligencia Artificial, también conocido como Acta de IA o Reglamento de IA) el 21 de abril de 2021⁵¹. El Consejo adoptó unánimemente su Enfoque General sobre la propuesta el 6 de diciembre de 2022, mientras que el Parlamento Europeo confirmó su posición en una votación plenaria el 14 de junio de 2023. Entre junio y octubre de 2023, se llevaron a cabo los primeros cuatro trilogos políticos, donde se llegó a acuerdos sobre las partes menos controvertidas de la propuesta, incluyendo medidas de apoyo a la innovación y el mecanismo de clasificación de los sistemas de IA como de alto riesgo. Además, se exploraron zonas de posible acuerdo respecto a temas pendientes, en particular la regulación de modelos y sistemas de IA de propósito general, la gobernanza, las prohibiciones y el paquete de aplicación de la ley.

El 29 de noviembre y el 1 de diciembre de 2023, el Comité de Representantes Permanentes otorgó a la Presidencia un mandato revisado para continuar las negociaciones sobre todos los elementos pendientes de la propuesta. El quinto y último trígono se celebró entre el 6 y el 8 de diciembre de 2023. Durante esta ronda extendida de negociaciones, el Consejo y el Parlamento Europeo llegaron a un acuerdo sobre todos los temas políticos y cerraron exitosamente las negociaciones interinstitucionales. Tras este acuerdo político, los colegisladores realizaron trabajos técnicos adicionales en enero de 2024 para alinear el texto de los considerandos con el de los artículos, según lo acordado

⁵⁰ Grayson, D. y Jones, J., “Global AI Governance Law and Policy: Singapore”, *Iappai*, 2024 (disponible en <https://iapp.org/resources/article/global-ai-governance-singapore/>; última consulta 20/03/2024)

⁵¹ Consejo de la Unión Europea. 'Propuesta de Regulación del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se establecen normas armonizadas sobre inteligencia artificial (Acta de Inteligencia Artificial) y por la que se modifican determinados actos legislativos de la Unión'. COM(2021) 206 final, Bruselas, 21 de abril de 2021.

durante el último trílogo⁵².

3.2.2 Contenido del Reglamento IA

A. Contenido General

i) Objetivo y definiciones relevantes

El objetivo del reglamento lo podemos encontrar redactado de manera concisa en el primer artículo. Traducido, viene a decir que el propósito es mejorar el funcionamiento del mercado interno y **promover la adopción de una inteligencia artificial centrada en el ser humano y confiable**, al mismo tiempo que asegura un alto nivel de protección de la **salud, seguridad, derechos fundamentales consagrados en la Carta, incluyendo la democracia, el estado de derecho y la protección ambiental** contra los efectos nocivos de los sistemas de inteligencia artificial en la Unión y **apoyando la innovación**.

Desde el primer momento vemos que la UE pretende que se adopte e innove con la IA, pero siempre respetando y protegiendo los valores principales de la Unión. La posterior regulación va a estar influida por esta dicotomía: asegurar la protección de la UE y sus ciudadanos y promover la adopción e innovación de la tecnología. Para conseguir esto, el Reglamento establece (artículo 2):

- (a) reglas armonizadas para la comercialización, puesta en servicio y uso de sistemas de inteligencia artificial ('sistemas de IA') en la Unión;
- (b) prohibiciones de ciertas prácticas de inteligencia artificial;
- (c) requisitos específicos para sistemas de IA de alto riesgo y obligaciones para los operadores de dichos sistemas;
- (d) reglas de transparencia armonizadas para ciertos sistemas de IA;
- (da) reglas armonizadas para la comercialización de modelos de IA de propósito general;
- (e) reglas sobre el monitoreo del mercado, gobernanza de la vigilancia del mercado y aplicación;
- (ea) medidas para apoyar la innovación, con un enfoque particular en las PYMEs, incluidas las startups.

ii) Ámbito aplicación

⁵² Consejo de la Unión Europea. 'Propuesta de Regulación del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se establecen normas armonizadas sobre inteligencia artificial (Acta de Inteligencia Artificial) y por la que se modifican determinados actos legislativos de la Unión'. 5662/24, Bruselas, 26 de enero de 2024.

a. Geográfico

El marco normativo se aplicará a los agentes tanto públicos como privados, de dentro y fuera de la UE, en la medida en que el sistema de inteligencia artificial se introduzca en el mercado de la Unión o su uso afecte a personas establecidas en ella.

b. Objeto

Como se establece en los elementos principales del compromiso, el objeto principal al que hace referencia el Reglamento son los **sistemas de IA**, que vienen definidos en el artículo 3.1. La definición se ha adaptado al trabajo reciente de organizaciones internacionales, especialmente la OCDE y no pretende cubrir los más simples sistemas de software tradicional como expresa el considerando 6. La definición es la siguiente: “Sistema de IA es un sistema basado en máquinas diseñado para operar con distintos niveles de autonomía y que puede exhibir adaptabilidad después de su implementación y que, para objetivos explícitos o implícitos, infiere, a partir de los datos que recibe, cómo generar salidas como predicciones, contenido, recomendaciones o decisiones que pueden influir en entornos físicos o virtuales”. Se diferencian los sistemas de IA de propósito general, los de IA Generativa, como veremos más adelante.

c. Sujetos

Debemos distinguir entre distintos tipos de sujetos. Primero tenemos los a los proveedores, que son los que desarrollan en modelo, por ejemplo, un desarrollador de una herramienta de evaluación curricular. Luego tenemos a los implementadores de sistemas de inteligencia artificial de alto riesgo. Un ejemplo de estos sería un banco que compre esta herramienta de evaluación. También distinguimos a los importadores de sistemas de inteligencia artificial. Estos tendrán que garantizar que el proveedor extranjero ya haya efectuado el procedimiento adecuado de evaluación de la conformidad, lleve un marcado europeo de conformidad (CE) y vaya acompañado de la documentación y las instrucciones de uso necesarias. En definitiva, que éste haya cumplido con las obligaciones pertinentes que veremos más adelante en detalle. Además, se prevén determinadas obligaciones para los proveedores de modelos de inteligencia artificial de propósito general, incluidos los grandes modelos de inteligencia artificial generativa, de especial interés para nosotros y que también veremos más adelante.

Los proveedores de modelos gratuitos y de código abierto están exentos de la mayoría de estas obligaciones. Esta exención no cubre las obligaciones de los proveedores de modelos de inteligencia artificial de uso general con riesgos sistémicos. Las obligaciones tampoco se aplican a las actividades de investigación, desarrollo y creación de prototipos anteriores a la comercialización, y la regulación tampoco afecta a los sistemas de inteligencia artificial que tengan fines exclusivamente militares, de defensa o de seguridad nacional, independientemente del tipo de entidad que lleve a cabo esas actividades.

iii) Categorías de riesgo

Prohibición de Sistemas de IA Peligrosos (artículo 5)

Se vetará cualquier sistema de inteligencia artificial que represente una amenaza directa para la seguridad, el sustento y los derechos fundamentales de las personas. Quedan prohibidos:

- Sistemas de puntuación social con fines públicos y privados
- Sistemas de aprovechamiento de los puntos vulnerables de las personas, uso de técnicas subliminales
- Sistemas de identificación biométrica remota, en tiempo real, en lugares de acceso público por parte de las fuerzas y cuerpos de seguridad, con excepciones limitadas (las incluidas en el Anexo IIa del reglamento, como delitos de terrorismo o tráfico humano)
- Sistemas de categorización biométrica de las personas físicas basada en datos biométricos para deducir o inferir su raza, opiniones políticas, afiliación sindical, creencias religiosas o filosóficas, u orientación sexual; seguirá siendo posible filtrar conjuntos de datos basados en datos biométricos en el ámbito policial
- Actuación policial predictiva individual
- Reconocimiento de emociones en el lugar de trabajo y en las instituciones educativas, excepto por razones médicas o de seguridad (por ejemplo, control del grado de cansancio de un piloto)
- Extracción no selectiva de internet o circuito cerrado de televisión para imágenes faciales con el fin de crear o ampliar bases de datos.

Riesgo Elevado (Artículo 6)

Son aquellos que tienen un impacto potencial negativo en sus derechos fundamentales, según su protección por la Carta de los Derechos Fundamentales de la UE o en la seguridad de las personas. Los sistemas que clasifican como alto riesgo, son adjuntados en el apéndice III al reglamento de la IA, lista que puede revisarse para adaptarla a la evolución de la casuística práctica de la inteligencia artificial (artículo 7). Los sistemas de IA considerados de alto riesgo y sujetos a regulaciones específicas incluyen aquellos empleados en:

- Infraestructuras vitales, como el transporte, donde puedan comprometerse la vida y salud ciudadanas.
- Ámbitos educativos o de capacitación profesional, afectando el acceso a educación y oportunidades de vida (e.g., calificación automatizada de exámenes).
- Componentes de seguridad en productos (e.g., cirugías asistidas por robots).
- Áreas laborales, incluido el reclutamiento y acceso a empleo autónomo (e.g., filtrado automatizado de currículums).
- Servicios esenciales, tanto públicos como privados (e.g., evaluaciones crediticias que afecten la elegibilidad para préstamos).
- Aplicación de la ley, en casos que puedan afectar los derechos fundamentales (e.g., evaluación de la veracidad de evidencias).
- Gestión de migración, asilo y control de fronteras (e.g., revisión automatizada de solicitudes de visa).
- Administración de justicia y procesos democráticos (e.g., uso de IA para agilizar fallos judiciales).
- Antes de su lanzamiento al mercado, estos sistemas deben cumplir con requisitos rigurosos:
 - Evaluación y mitigación adecuadas de riesgos.
 - Calidad y fiabilidad en los datos para reducir sesgos y resultados injustos.
 - Registro de actividad para la trazabilidad.
 - Documentación completa para permitir la evaluación de su conformidad por autoridades.
 - Información clara para los usuarios.
 - Supervisión humana efectiva para minimizar riesgos.
 - Niveles altos de robustez, seguridad y precisión.

- La identificación biométrica a distancia se clasifica automáticamente como de alto riesgo, sujetándose a normas estrictas. Su uso por la policía en espacios públicos se prohíbe generalmente.

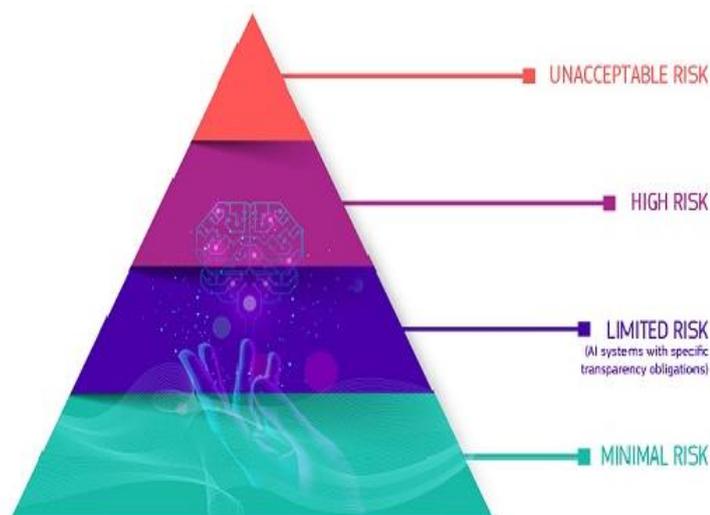
Aunque se encuentren dentro de la categoría de alto riesgo, los sistemas que realizan tareas de procesamiento limitadas, mejoran resultados de actividades humanas previas, no tienen influencia en las decisiones humanas o ejecutan funciones puramente preparatorias no se clasifican como de alto riesgo (artículo 6.2a). Sin embargo, un sistema de inteligencia artificial siempre será considerado de alto riesgo si crea perfiles de personas físicas. También serán considerados de alto riesgo los sistemas de IA (artículo 6.1) que sean la parte de seguridad de un producto o el producto en sí que se encuentren dentro de la lista de armonización del Anexo II y que estén obligados a realizar una evaluación de conformidad por parte de terceros.

Riesgo Limitado

Aquí se incluyen los riesgos relacionados con la falta de transparencia. La ley impone deberes de transparencia para asegurar que las personas sean conscientes de interactuar con sistemas de IA, como chatbots, permitiéndoles tomar decisiones informadas. También se debe identificar claramente el contenido generado por IA, incluidos textos, audios y vídeos que puedan ser falsificaciones.

Riesgo Mínimo o Inexistente

La ley permite el uso libre de sistemas de IA de riesgo mínimo, como videojuegos con IA o filtros antispam, categoría bajo la cual se clasifica la mayoría de los sistemas de IA actualmente en uso en la UE.



Source: Regulatory Framework AI, European Commission, 2024

iv) Obligaciones

Las obligaciones las podemos dividir en dos grupos. Por un lado, las de transparencia para sistemas de IA de riesgo limitado y por otro, las de riesgo elevado:

Obligaciones de transparencia (artículo 52)

Los deberes de transparencia para los proveedores y desplegadores de ciertos sistemas de IA y modelos de IA de propósito general (GPAI) se describen en el artículo 52 del documento. Este artículo establece que los proveedores deben asegurarse de que los sistemas de IA destinados a interactuar directamente con personas naturales sean diseñados y desarrollados de manera que las **personas afectadas sean informadas de que están interactuando con un sistema de IA**, a menos que esto sea obvio desde la perspectiva de una persona natural razonablemente bien informada, observadora y circunspecta, teniendo en cuenta las circunstancias y el contexto de uso. Además, los proveedores de sistemas de IA, incluidos los sistemas GPAI que generan contenido sintético de audio, imagen, video o texto, deben asegurarse de que las **salidas del sistema de IA estén marcadas en un formato legible por máquina y detectables como artificialmente generadas o manipuladas**.

Los proveedores deben garantizar que sus soluciones técnicas sean efectivas, interoperables, robustas y fiables en la medida en que sea técnicamente factible, teniendo

en cuenta las especificidades y limitaciones de diferentes tipos de contenido, los costos de implementación y el estado del arte generalmente reconocido, tal como puede reflejarse en normas técnicas relevantes. Esta obligación no aplica en la medida en que los sistemas de IA desempeñen una función asistencial para la edición estándar o no alteren sustancialmente los datos de entrada proporcionados por el desplegador o el significado de los mismos, o donde estén autorizados por la ley para detectar, prevenir, investigar y enjuiciar delitos, sujeto a las salvaguardias apropiadas para los derechos y libertades de terceros, a menos que dichos sistemas estén disponibles para que el público denuncie un delito

Obligaciones para los sistemas de IA de riesgo elevado

Se encuentran en el artículo 16 del Capítulo 3 del Reglamento, y las analizamos a continuación:

1. En primer lugar, los proveedores deben asegurarse de que sus sistemas de IA de alto riesgo **cumplan con los requisitos establecidos en el Capítulo 2**, que de manera resumida son los siguientes:
 - a) Los sistemas de IA de alto riesgo deben tener y mantener un sistema de gestión de riesgos (Artículo 9). Este proceso debe ser continuo, iterativo y abarcar todo el ciclo de vida del sistema de IA, revisándose y actualizándose regularmente. Los pasos incluyen la identificación y análisis de riesgos conocidos y previsibles, la estimación y evaluación de estos riesgos, y la adopción de medidas de gestión de riesgos adecuadas y dirigidas.
 - b) Datos de Alta Calidad (Artículo 10). Es esencial el uso de conjuntos de datos de alta calidad para el entrenamiento, validación y prueba de sistemas de IA de alto riesgo. Esto es fundamental para garantizar que el sistema funcione según lo previsto y de manera segura, sin convertirse en una fuente de discriminación prohibida por la legislación de la Unión.
 - c) Documentación técnica (Artículo 11): Exige que se mantenga una documentación técnica detallada que facilite la evaluación de la conformidad del sistema con los requisitos reglamentarios. La documentación debe cubrir todos los aspectos relevantes del sistema, incluidos el diseño y las características, las especificaciones de los datos utilizados, y los procedimientos para su configuración, monitoreo, y control.

- Mantenimiento de registros (Artículos 12): Los sistemas de IA de alto riesgo deben incorporar capacidades de registro automático (logs) durante su vida útil para asegurar una trazabilidad adecuada de su funcionamiento. Estos registros deben documentar eventos clave para identificar posibles riesgos, facilitar el monitoreo post-mercado y supervisar la operación del sistema. Específicamente, para ciertos sistemas de IA de alto riesgo (párrafo 1, punto a) del Anexo III), los registros deben incluir el periodo de uso del sistema, la base de datos de referencia utilizada, los datos de entrada que resultaron en coincidencias y la identificación de quienes verificaron los resultados, con el fin de promover la seguridad, la transparencia y la rendición de cuentas.
 - d) Transparencia y Provisión de Información a los Desplegadores (Artículo 13). Los sistemas de IA de alto riesgo deben asegurar un nivel de transparencia que permita a los desplegados interpretar y utilizar correctamente las salidas del sistema. Deben acompañarse de instrucciones de uso que proporcionen información clara, completa y comprensible sobre sus capacidades, limitaciones, medidas de supervisión humana y cualquier otra información relevante para su uso seguro y eficaz.
 - e) Supervisión Humana (Artículo 14). Los sistemas de IA de alto riesgo deben ser diseñados y desarrollados, incluyendo herramientas de interfaz humano-máquina adecuadas, para poder ser supervisados efectivamente por personas naturales durante su uso. Esto implica garantizar que las personas puedan entender, monitorizar y, cuando sea necesario, intervenir, corregir o detener el sistema de IA.
 - f) Precisión, Robustez y Ciberseguridad (Artículo 15). Los sistemas de IA de alto riesgo deben ser diseñados y desarrollados para alcanzar un nivel adecuado de precisión, robustez y ciberseguridad, y mantener dicho rendimiento a lo largo de su ciclo de vida. Esto incluye la resiliencia frente a errores, fallos o inconsistencias, así como frente a intentos de alteración por parte de terceros no autorizados. Los niveles de precisión y las métricas de precisión relevantes deben declararse en las instrucciones de uso que acompañan al sistema.
2. Sistema de Gestión de Calidad: Deben tener un sistema de gestión de calidad conforme al Artículo 17, basado en la revisión y desarrollo sistemático de políticas, procedimientos e instrucciones de actuación.
 3. Mantenimiento de Documentación: Deben mantener la documentación referida en el

Artículo 18 que incluye la del artículo 11 (documentación técnica) y la del artículo 17 (sistemas de gestión de calidad). Además, cuando esté bajo su control, deben mantener los registros generados automáticamente por sus sistemas de IA de alto riesgo, como se menciona en el Artículo 20.

4. Acciones Correctivas y Provisión de Información (Artículo 21): Los proveedores de sistemas de IA de alto riesgo deben corregir inmediatamente cualquier sistema que no cumpla con la regulación, informando a distribuidores, desplegados y autoridades pertinentes. Si el sistema presenta un riesgo, deben investigarlo y comunicarlo a las autoridades de vigilancia del mercado y al organismo notificado, detallando las acciones correctivas tomadas.
5. Demostración de Conformidad a Autoridades Competentes (Artículo 23): Deben demostrar la conformidad del sistema de IA de alto riesgo con los requisitos establecidos en el Capítulo 2 de este Título, a petición razonada de una autoridad competente nacional.
6. Evaluación y declaración de Conformidad: Se debe asegurar que el sistema de IA de alto riesgo se someta al procedimiento de evaluación de la conformidad relevante antes de su comercialización o puesta en servicio (Artículo 43). También tienen que elaborar una declaración de conformidad de la UE conforme al Artículo 48 y adherir el marcado CE al sistema de IA de alto riesgo para indicar la conformidad con el Reglamento, (Artículo 49).
7. Obligaciones de Registro: Cumplir con las obligaciones de registro referidas en el Artículo 51(1).
8. Cumplimiento de Requisitos de Accesibilidad: Asegurar que el sistema de IA de alto riesgo cumpla con los requisitos de accesibilidad de acuerdo con la Directiva 2019/882 sobre requisitos de accesibilidad para productos y servicios y la Directiva 2016/2102 sobre la accesibilidad de los sitios web y aplicaciones móviles de los organismos del sector público.

v) Entrada en vigor, ejecución y sanciones

La entrada en vigor de la ley viene recogida en el Artículo 85, el cual establece que será al vigésimo día siguiente a su publicación en el Diario Oficial de la Unión Europea. La aplicación del Reglamento será a partir de los **24 meses siguientes** a su entrada en vigor,

con ciertas excepciones:

- Artículo 53(1): al término de los 24 meses siguientes debe haber un Sandbox regulatorio operativo o el Estado debe de estar participando en el entorno de otro Estado, por lo que se deben ir poniendo en práctica las medidas necesarias para facilitar esto.
- Excepciones del artículo 85.3:
 - a) **Seis meses** después de la entrada en vigor, los Estados tendrán que eliminar los sistemas prohibidos. Esta medida asegura una rápida implementación de las salvaguardas más críticas para proteger los derechos fundamentales y la seguridad pública.
 - b) **Doce meses** después serán aplicables las obligaciones de la gobernanza de la inteligencia artificial de uso general;
 - c) **Veinticuatro meses** después serán aplicables todas las normas de la Ley de IA, incluidas las obligaciones de los sistemas de alto riesgo del Anexo III.
 - d) **Treinta y seis meses** después serán aplicables las obligaciones relacionadas con los sistemas de alto riesgo definidos del Anexo II (lista de la legislación de armonización de la UE). Esto refleja posiblemente la complejidad y la necesidad de preparación más detallada para cumplir con los requisitos específicos que se aplican a estos sistemas

En cuanto a las medidas para la **ejecución y puesta en marcha de las obligaciones** del Reglamento, los Estados miembros tienen una responsabilidad clave en asegurar la implementación y supervisión del cumplimiento del mismo, para lo cual deben designar autoridades competentes para su vigilancia y ejecución, así como para la vigilancia del mercado. Cada Estado también debe nombrar una autoridad de supervisión nacional que actuará como punto de contacto y representante en el Comité Europeo de Inteligencia Artificial. Se establecerá un foro consultivo para proporcionar conocimientos técnicos, representando una amplia gama de interesados, incluyendo la industria, startups, pymes, la sociedad civil y el ámbito académico. La Comisión Europea formará una Oficina Europea de Inteligencia Artificial encargada de supervisar los modelos generales de IA, colaborar con el Comité Europeo de IA, y recibir apoyo de una Comisión Científica de Expertos Independientes.

Por último, las **sanciones** se recogen en el artículo 71 y son las siguientes:

- Por incumplimientos o prácticas prohibidas relacionadas con los requisitos sobre datos, las sanciones pueden ascender hasta 35 millones de euros o el 7% del volumen de negocios anual global del último ejercicio financiero, eligiendo el mayor de

ambos.

- Para el incumplimiento de otros requisitos del Reglamento, incluyendo las normas sobre modelos de IA de uso general, las multas pueden ser de hasta 15 millones de euros o el 3% del volumen de negocios anual global.
- Por proporcionar información incorrecta o incompleta a los organismos notificados y autoridades, las sanciones pueden llegar a 7,5 millones de euros o el 1,5% del volumen de negocios anual global.
- Para las pymes, se aplicará el umbral menor en cada caso, mientras que para las demás empresas, se aplicará el mayor.

B. Sistemas IA de Propósito General

i) Definición

El reglamento distingue entre los **modelos de IA de propósito general** (PG) y los sistemas de IA de PG, siendo los primeros: “modelos que se entrenan con una gran cantidad de datos usando auto-supervisión a gran escala, que muestran una significativa generalidad y son capaces de realizar competentemente una amplia gama de tareas distintas, independientemente de cómo se comercialice el modelo y que pueden integrarse en una variedad de sistemas o aplicaciones subsecuentes. Esto no incluye modelos de IA que se usan antes de su lanzamiento al mercado para actividades de investigación, desarrollo y prototipado” (Artículo 3, 44b). Por otro lado, un **sistema de IA de PG** (Artículo 3, 44e) se considera tal cuando, un sistema de IA integra un un modelo de IA de propósito general, teniendo la capacidad de servir para una variedad de propósitos. Puede usarse directamente o integrarse en otros sistemas de IA.

ii) Clasificación de sistemas de IAPG y obligaciones

Los artículos 52a-52e realizan las clasificación de los sistemas de IAPG, cada uno con diferentes obligaciones:

dividiendo en los que tienen riesgo sistémico y los que no y estableciendo distintas obligaciones según ello. Los criterios para la clasificación del modelo de IAPG como de riesgo sistémico vienen en el artículo 52a, y se dan si cumple con cualquiera de los siguientes criterios:

- los proveedores de IAPG estándar: deben asegurar siempre documentación técnica e informativa detallada, también para permitir que los usuarios finales comprendan sus capacidades y limitaciones, la adhesión a la ley de propiedad intelectual (por ejemplo, la Directiva de derechos de autor) y transparencia sobre los datos de entrenamiento (Artículo 53, AIA);
- los proveedores de modelos GPAI con licencia abierta: son aquellos que tienen parámetros y arquitectura accesibles públicamente. Solo necesitan cumplir con los requisitos de documentación técnica (Artículo 53, punto 2);
- los proveedores de modelos GPAI que plantean riesgos sistémicos: según el Artículo 52a) si cumplen cualquiera de los siguientes criterios:
 - 1) Tiene capacidades de alto impacto evaluadas en base a herramientas y metodologías técnicas apropiadas, incluyendo indicadores y puntos de referencia.
 - 2) Basado en una decisión de la Comisión de oficio o siguiendo una alerta calificada por el panel científico de que un modelo de IA de propósito general tiene capacidades o impacto equivalente a los del punto (a).
 - 3) Además, se presume que un modelo de IA de propósito general tiene capacidades de alto impacto cuando la cantidad acumulada de cómputo utilizada para su entrenamiento, medida en operaciones de punto flotante (**FLOPs**), **es mayor a 10^{25}** . La Comisión adoptará actos delegados para enmendar los umbrales listados y para complementar los puntos de referencia e indicadores según los desarrollos tecnológicos.

En cuanto a sus obligaciones, deben cumplir con las estándar y adicionalmente llevar a cabo evaluaciones del modelo, incluidas pruebas adversarias, evaluar y mitigar riesgos, documentar e informar incidentes a la Oficina de IA, y mantener una ciberseguridad adecuada

IV. **PROBLEMÁTICA REGULATORIA**

4.1 CRÍTICA A LA REGULACIÓN DE LOS SISTEMAS DE IAPG EN EL REGLAMENTO IA EUROPEO

4.1.1 Evolución de la regulación de los sistemas IAPG y posibles mejoras

Se debe destacar y poner en valor la rápida adaptación de la regulación de los sistemas de IAPG durante el proceso legislativo del reglamento IA. Cuando este se propuso por primera vez en 2021, el desarrollo de la IA Generativa y los LLMs aún no había cristalizado y su regulación específica no estaba prevista. Rápidamente, se fue incorporando su definición y regulación, en las siguientes versiones del Reglamento, aprendiendo y mejorando con cada iteración y escuchando a grupos expertos, como las definiciones propuestas por la OCDE o las críticas doctrinales de diversos *papers*. Por ejemplo, cuando Dag Elgesem⁵³ criticaba con acierto que la regulación general propuesta, basada en riesgos específicos según la aplicación de la IA, no era aplicable a los sistemas de IAPG, puesto que su generalidad y posible aplicación a diversos casos de uso, los convertía siempre en potenciales sistemas de alto riesgo. Haciendo caso a ello, se establecieron obligaciones específicas para los proveedores de estos modelos.

Sin embargo, tal como exponen Claudio Novelli, *et al*⁵⁴ no es correcto el criterio de 10^{25} FLOPS establecido para clasificar como sistemas de IAPG con riesgo sistémico. Entendemos el racional detrás de la decisión (modelos con más recursos computacionales serán más sofisticados, tendrán más impacto y tienen que estar más controlados) pero parece un parámetro muy cuestionable. Modelos de 10^{24} FLOPS, pueden ser más capaces (especialmente con las últimas tendencias de disminuir el tamaño de los modelos, manteniendo su rendimiento, por ejemplo el último modelo de Mistral: Mixtral 8X7B), y por ende, igual o más peligrosos que los considerados de riesgo sistémico pero sin serlo. Es cierto, que el reglamento permite a la Oficina de la IA ajustar este criterio, facultad que creemos terminará realizando en un futuro próximo. Es por ello que consideremos que los proveedores de modelos de IAPG que no cumplan el criterio de 10^{25} FLOPS, pero cuyo rendimiento del modelo (utilizando benchmarks como *Chatbot-arena-leaderboard* mencionado supra) se asemeje al de estos, serán muy susceptibles de ser

⁵³ Elgesem, D., “The AI Act and the risks posed by generative AI models”, *Department of information science and media studies, University of Bergen*, 2023 (disponible en <https://ceur-ws.org/Vol-3431/paper3.pdf> ; última consulta 01/04/2024)

⁵⁴ Novelli, C., “Generative AI in EU Law: Liability, Privacy, Intellectual Property, and Cybersecurity”, *arXiv:2401.07348*, 2024 (disponible en <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2401/2401.07348.pdf>; última consulta 01/04/2024)

considerados como tales por la Oficina de la IA y deben estar preparados para el cumplimiento normativo que ello implica.

4.1.2 Derecho de la competencia

Últimamente, la Unión Europea ha ido más allá del tradicional cumplimiento de las leyes antimonopolio y de competencia para abordar el problema de la "grandeza" en los mercados digitales. La preocupación creciente es que pocas plataformas grandes actúan como porteros (*gatekeepers*) o guardianes entre los usuarios finales y los usuarios empresariales, disfrutando de una posición arraigada y duradera a menudo como resultado de la creación de ecosistemas conglomerados alrededor de sus servicios de plataforma central. Esto conduce a comportamientos injustos hacia los usuarios de estas plataformas, así como a una reducción en la innovación y la competencia en los servicios de plataforma central. El Digital Markets Act (DMA) europeo⁵⁵, establece un marco regulatorio para contrarrestar el tamaño de la plataforma y el *gatekeeper*, una solución para contrarrestar el abuso de dominio y el poder monopolístico que plataformas digitales como Meta, Google y Microsoft ostentan.

Relacionando esta cuestión con la IA y el reglamento propuesto, centrado en la regulación del control del riesgo derivado de las aplicaciones de la tecnología, nada se dice en cuanto al tema de la competencia. Sin embargo, a medida que los *gatekeepers* comienzan a emerger en aplicaciones de IA generativa, surge la necesidad de regular esta cuestión. El DMA presenta una oportunidad para mantener un espacio justo y diverso para las aplicaciones de IA antes de que unos pocos jugadores grandes se arraiguen.

La IA generativa podría integrarse en la lista de servicios de plataforma central del DMA, dado que ciertos servicios de IA generativa poseen características de *gatekeeper* en el sentido del DMA:

- Poder Computacional Concentrado: La barrera de entrada creada por el alto costo de entrenar los grandes modelos de IA generativa inhibe la diversidad y el crecimiento del mercado.
- Ventaja de Primer Mover: Empresas como OpenAI y DeepMind tienen una

⁵⁵ REGULATION (EU) 2022/1925 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 14 September 2022 on contestable and fair markets in the digital sector and amending Directives (EU) 2019/1937 and (EU) 2020/1828 (Digital Markets Act)

ventaja de ser los primeros en entrar al mercado, lo que podría llevar a posiciones arraigadas.

- Recursos de Datos y Sistemas Integrados: La cantidad de datos que poseen Meta, Google y Microsoft, junto a la capacidad que tienen de integrar servicios de IA Generativa en sus actuales catálogos de productos y la dificultad para que los usuarios cambien entre plataformas, resalta la necesidad de regulación para mantener la diversidad y la autonomía del usuario

Aunque algunos casos de uso de la IA generativa podrían caer indirectamente bajo la lista actual de servicios de plataforma central del DMA, hay formas complejas en que los servicios de IA generativa pueden actuar como *gatekeepers* por derecho propio. La concentración de poder en manos de unos pocos grandes jugadores en la industria de la IA generativa, sin intervención regulatoria, probablemente se convertirá en posiciones arraigadas, como ha sucedido en otros mercados digitales.

De hecho, ciertas actividades hacen sospechar ya que no se estén respetando unos mínimos que garanticen la competencia. Más allá de la conexión con OpenAI, Microsoft recientemente ha llevado a cabo inversiones en Mistral AI e Inflection, principales startup competidores en el mercado de los LLMs. Con ello, Microsoft adquiere control en tres de las principales iniciativas de este mercado, lo que hace muy cuestionable que estemos ante un mercado libre y competitivo. Siguiendo el paper “*AI and the EU Digital Markets Act: Addressing the Risks of Bigness in Generative AI*”⁵⁶, argumentamos a favor de designar cierto software de IA como servicios de plataforma central y a ciertos desarrolladores como *gatekeepers* bajo el control y las obligaciones del DMA, protegiendo el mercado en sus inicios y evitando que arraiguen situaciones de oligopolio, para promover un mercado más diverso y accesible.

4.1.3 Gobernanza y supervisión

Como mencionamos anteriormente, el impacto de esta tecnología afectará prácticamente a todas las industrias, principalmente a las basadas en texto, como es la legal. Es más, el

⁵⁶ Gizem Yazar, A., *et al*, “AI and the EU Digital Markets Act: Addressing the Risks of Bigness in Generative AI”, *arXiv:2308.02033*, 2023 (disponible en <https://arxiv.org/abs/2308.02033> ; última consulta 01/04/2024)

50% de los abogados cree que la IA Generativa transformará su profesión y un estudio estima que esta tecnología ahorrará \$250 billones al año. Pero no son sólo predicciones, ya es una realidad. En el ámbito del derecho empresas como Harvey, Casetext o Lefebvre en España ya están desarrollando soluciones apoyadas en esta tecnología. En otros sectores, también son conocidos los casos de BloombergGPT o la transformación radical de la atención a la cliente realizada por Klarna⁵⁷, a través de chatbots inteligentes.

La cantidad de obligaciones y requisitos que impone el reglamento a estos sistemas para garantizar su supervisión y control es alta. Una vez puesto en práctica, será necesario el desarrollo de soluciones que permitan el cumplimiento con los sistemas de reporte, control y supervisión de la oficina de IA previstos en el reglamento. Más allá de las posibles soluciones internas que desarrolle cada empresa, dada la cantidad de obligaciones y requisitos, resulta lógico que sean empresas especializadas en ello las que ofrezcan este servicio a los proveedores de sistemas de IA e IAPG. Startups especializadas en GRC AI como Holistic AI, Modulos o Credo AI jugarán un papel vital en este espacio, permitiendo a las empresas cumplir con todos los requisitos del Reglamento.

V. CONCLUSIONES

En conclusión, el Reglamento de IA europeo representa un paso crucial hacia el establecimiento de un marco normativo armonizado que aborda las complejidades y desafíos únicos planteados por la inteligencia artificial generativa y los sistemas de IA de propósito general. La diferenciación entre modelos de IA de propósito general y sistemas de IA, así como la clasificación basada riesgos, subrayan un enfoque matizado y flexible buscando equilibrar la innovación con la protección contra de los derechos y particulares. Aunque la rápida adaptación y evolución del marco regulatorio es destacable, especialmente en su capacidad para incorporar definiciones y obligaciones específicas para la IA generativa, existen áreas de mejora.

El criterio de clasificación de sistemas de IAPG basado en FLOPs, aunque intenta

⁵⁷ Klarna, “Klarna AI assistant handles two-thirds of customer service chats in its first month”, *Klarna*, 2024 (disponible en <https://www.klarna.com/international/press/klarna-ai-assistant-handles-two-thirds-of-customer-service-chats-in-its-first-month/>; última consulta 01/04/2024)

cuantificar el potencial de riesgo sistémico, podría no capturar adecuadamente la complejidad y el impacto real de ciertos modelos. La intervención y ajuste de la Oficina de la IA, será vital para asegurar que la regulación se mantenga alineada con los avances tecnológicos y las tendencias del mercado. También destacamos la preocupación en cuanto al derecho de la competencia, ya que la concentración del poder computacional y el acceso a grandes conjuntos de datos por parte de pocos actores dominantes podría inhibir la competencia y la innovación en el mercado de la IA generativa. La inclusión de disposiciones específicas en el Reglamento de IA, alineadas con los principios del Digital Markets Act (DMA), podría ser un paso hacia la mitigación de estos riesgos, asegurando un mercado más diverso y competitivo. Finalmente, la gobernanza y supervisión efectiva de estos sistemas, requerirá no solo un marco regulatorio robusto sino también el desarrollo de soluciones tecnológicas innovadoras que permitan a los proveedores cumplir con sus obligaciones. Las startups emergentes especializadas en la gobernanza, riesgo y cumplimiento (GRC) de la IA parece que jugarán un papel vital en permitir a las empresas cumplir los estándares requeridos por la regulación.

Este trabajo ha subrayado la iniciativa pionera de Europa en la tendencia que supone la regulación de la IA, situándola en un contexto global y examinando sus fortalezas y áreas de mejora. A medida que avanzamos hacia una era definida por la inteligencia artificial, la reflexión continua, el debate crítico y la adaptabilidad serán esenciales para navegar los desafíos regulatorios emergentes y aprovechar el potencial transformador de la IA para el bien común.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

6.1 Legislación

- 5 U.S.C. § 9401, National Artificial Intelligence Initiative Act of 2020, promulgada el 1 de enero de 2021, según la Public Law 116-283, 134 Stat. 4523.
- Real Decreto 817/2023, de 8 de noviembre, que establece un entorno controlado de pruebas para el ensayo del cumplimiento de la propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (BOE 9 de noviembre 2023)
- Consejo de la Unión Europea. 'Propuesta de Regulación del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se establecen normas armonizadas sobre inteligencia artificial (Acta de Inteligencia Artificial) y por la que se modifican determinados actos legislativos de la Unión'. COM(2021) 206 final, Bruselas, 21 de abril de 2021.
- Consejo de la Unión Europea. 'Propuesta de Regulación del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se establecen normas armonizadas sobre inteligencia artificial (Acta de Inteligencia Artificial) y por la que se modifican determinados actos legislativos de la Unión'. 5662/24, Bruselas, 26 de enero de 2024.
- REGULATION (EU) 2022/1925 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 14 September 2022 on contestable and fair markets in the digital sector and amending Directives (EU) 2019/1937 and (EU) 2020/1828 (Digital Markets Act)

6.2 Obras doctrinales

- W. H. Calvin: Aparición de la inteligencia; Investigación y Ciencia; n 219, diciembre de 1994, p. 79.
- J. L. Arsuaga e Ignacio Martínez: La especie elegida. La larga marcha de la

evolución humana; Ed. Temas de Hoy, Madrid, 1999, p. 151.

- Sheikh, H. *et al*, “Artificial Intelligence: Definition and Background” en Sheikh, H. (ed.), *Mission AI*, Springer; 1st ed, Cham, 2023, pp. 32-35.
- *Ibid.*: Sheikh, H. *et al*, “Artificial Intelligence: Definition and Background” en Sheikh, H. (ed.), *Mission AI*, Springer; 1st ed, Cham, 2023, pp. 16-18.
- Shaffer, G. y Pollack, M.A., “Hard and Soft Law: What Have We Learned?”, en Dunoff, J.L. Y Pollack, M.A. (eds), *International Law and International Relations: Insights from Interdisciplinary Scholarship*, Minnesota, 2012, pp 5-14

6.3 Recursos de internet

- Marmelada, C., “Sobre el origen de la inteligencia humana”, *Aceprensa*, 15 de enero de 2003 (disponible en <https://www.unav.edu/web/ciencia-razon-y-fe/sobre-el-origen-de-la-inteligencia-humana>; última consulta 05/03/2024).
- Vergara Cano, C., “¿Qué es la inteligencia?”, *Actualidad en Psicología* (disponible en <https://www.actualidadenpsicologia.com/que-es-la-inteligencia/>; última consulta 05/03/2024).
- Real Academia Española: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.7 en línea]. <https://dle.rae.es> [04/03/2024].
- Kagan, Brett J., What Can Brain Cells on a Microchip Tell Us About Intelligence?, *Royal Society of Victoria* Accessed (disponible en <https://rsv.org.au/brain-cells-on-a-microchip/>; última consulta 10/03/2024).
- Russell, S. *et al*, “Updates to the OECD’S definition of an AI system explained”, *The AI Wonk. OECD.AI*, 2023 (disponible en <https://oecd.ai/en/wonk/ai-system-definition-update>; última consulta

10/03/2024).

- Departamento de Prensa del Consejo de la Unión Europea, “Reglamento de Inteligencia Artificial: el Consejo y el Parlamento alcanzan un acuerdo sobre las primeras normas del mundo en materia de inteligencia artificial”, *Comunicado de prensa del consejo de la Unión Europea*, 2023 (disponible en <https://www.consilium.europa.eu/es/press/press-releases/2023/12/09/artificial-intelligence-act-council-and-parliament-strike-a-deal-on-the-first-worldwide-rules-for-ai/>; última consulta 10/03/2024).
- Hintze, A., “Understanding the four types of AI, from reactive robots to selfaware beings”, *The Conversation*, 2016 (disponible en <https://theconversation.com/understanding-the-four-types-of-ai-from-reactive-robots-to-self-aware-beings-67616>; última consulta 10/03/2024)
- Larkin, Z., “General AI vs Narrow AI”, *Levity AI blog*, 2022, (disponible en <https://levity.ai/blog/general-ai-vs-narrow-ai>; última consulta 12/03/2024).
- Gutierrez, C.I., *et al.*, “A Proposal for a Definition of General Purpose Artificial Intelligence Systems.” vol. II, n.36, 2023, pp. 5-6 (disponible en <https://doi.org/10.1007/s44206-023-00068-w>; última consulta 12/03/2024)
- Catsaros O., “Generative AI to Become a \$1.3 Trillion Market by 2032, Research Finds”, *Bloomberg*, 2023 (disponible en <https://www.bloomberg.com/company/press/generative-ai-to-become-a-1-3-trillion-market-by-2032-research-finds/>; última consulta 12/03/2024)
- Cui, M., *et al.*, “The economic potential of generative AI: The next productivity frontier”, *McKinsey*, 2023 (disponible en <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-economic-potential-of-generative-ai-the-next-productivity-frontier#introduction>; última consulta 12/03/2024)

- EFE, “‘Inteligencia artificial’, elegida palabra del año 2022 por la FundéuRAE”, *El Confidencial*, 29 de diciembre 2022 (disponible en https://www.elconfidencial.com/cultura/2022-12-29/inteligencia-artificial-fundeu-palabra-del-ano-2022_3549364/; última consulta 12/03/2024)
- Porter, J., “ChatGPT continues to be one of the fastest-growing services ever”, *The Verge*, 6 de noviembre 2023 (disponible en <https://www.theverge.com/2023/11/6/23948386/chatgpt-active-user-count-openai-developer-conference>; última consulta 12/03/2024)
- Martínez, A., “Gen AI for 2024, an exciting year ahead”, *Medium*, 2024 (disponible en <https://alvarohiges.medium.com/gen-ai-for-2024-an-exciting-year-ahead-94b338fb32ed>; última consulta 12/03/2024)
- Garg, P., “The future of consulting in the age of Generative AI”, *Ernst&Young*, 2023 (disponible en https://www.ey.com/en_in/consulting/the-future-of-consulting-in-the-age-of-generative-ai; última consulta 12/03/2024)
- Dutt, D., *et al*, “The State of Generative AI in the Enterprise: Now Decides Next”, *Deloitte AI Institute*, 2024 (disponible en <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/consulting/us-state-of-gen-ai-report.pdf>)
- Mittal, N., *et al*, “The Generative AI Dossier”, *Deloitte AI Institute*, 2023 (disponible en <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/th/Documents/deloitte-consulting/generative-AI-dossier.pdf>; última consulta 12/03/2024)
- echo3D, “7 Generative AI Tools for 3D Asset Creation” *Medium*, 2023 (disponible en <https://medium.com/echo3d/7-generative-ai-tools-for-3d-asset-creation-97dd88153b7>; última consulta 12/03/2024)

- Jankowicz, M., “Grimes offers a 50-50 split of royalties from successful AI-generated songs that use her voice”, *Business Insider*, 24 de abril 2023 (disponible en <https://www.businessinsider.com/grimes-offers-50-50-royalty-split-ai-songs-her-voice-2023-4#:~:text=Grimes%20offers%20a%2050%2D50,songs%20that%20use%20her%20voice&text=Grimes%20has%20offered%20a%2050;> última consulta 12/03/2024)

- Meta, “Introducing New AI Experiences Across Our Family of Apps and Devices”, *Meta*, 2023 (disponible en <https://about.fb.com/news/2023/09/introducing-ai-powered-assistants-characters-and-creative-tools/>; última consulta 15/03/2024)

- EasyGuideAI, “All Midjourney versions in 1 picture: crazy progress from V1 to V5”, *r/MidjourneyPrompts. Reddit*, 2023 (disponible en https://www.reddit.com/r/MidjourneyPrompts/comments/13dk3o5/all_midjourney_versions_in_1_picture_crazy/?rdt=34668&onetap_auto=true&one_tap=true ; última consulta 15/03/2024)

- Bockeler, B. y Murray, R., “Generative AI and the software development lifecycle”, *Thoughtworks*, 2023 (disponible en <https://www.thoughtworks.com/insights/articles/generative-ai-software-development-lifecycle-more-than-coding-assistance> ; última consulta 15/03/2024)

- Huggingface community, “LMSYS Chatbot Arena Leaderboard”, *Huggingface*, 2024 (disponible en <https://huggingface.co/spaces/lmsys/chatbot-arena-leaderboard;> última consulta 15/03/2024)

- Duranton, S., “Generative AI Throwdown: Open Source Vs. Proprietary Models”, *Forbes*, 2023 (disponible en <https://www.forbes.com/sites/sylvainduranton/2023/10/08/generative-ai-throwdown-open-source-vs-proprietary-models/?sh=65253acd376c;> última

consulta 15/03/2024)

- Maciejko, R., “Powerful unethical AI that favors AI over humans - is this OK?”, *Linkedin*, 2024 (disponible en https://www.linkedin.com/posts/maciejko_powerful-unethical-ai-that-favors-ai-over-activity-7142511308494536705-bWo7/; última consulta 15/03/2024)
- Martínez, A., “Gen AI for 2024, an exciting year ahead”, *Medium*, 2024 (disponible en <https://alvarohiges.medium.com/gen-ai-for-2024-an-exciting-year-ahead-94b338fb32ed>; última consulta 12/03/2024)
- Moeller, M. “Here to stay or fade away? Generative AI in the year ahead”, *Linkedin*, 2024 (disponible en <https://www.linkedin.com/pulse/here-stay-fade-away-generative-ai-year-ahead-martin-moeller-mbcfe/?trackingId=%2BTIC6FOntj2w8H1vcOjuMw%3D%3D>; última consulta 15/03/2024)
- Thompson, B. “Google’s True Moonshot”, *Stratechery*, 2023 (disponible en <https://stratechery.com/2023/googles-true-moonshot/>; última consulta 15/03/2024)
- Chakravorti, B., *et al*, “Charting the Emerging Geography of AI”, *Business And Society, Harvard Business Review*, 2023 (disponible en <https://hbr.org/2023/12/charting-the-emerging-geography-of-ai>; última consulta 15/03/2024)
- Morini Bianzino, N., *et al*, “How to navigate global trends in artificial Intelligence regulation”, *EY Global*, 2024 (disponible en https://www.ey.com/en_gl/insights/ai/how-to-navigate-global-trends-in-artificial-intelligence-regulation; última consulta 20/03/2024)
- OCDE, “Cuarenta y dos países adoptan los Principios de la OCDE sobre

- Inteligencia Artificial”, *OCDE*, 2019 (disponible en <https://www.oecd.org/espanol/noticias/cuarentaydospaísesadoptanlosprincipiosdelaocdesobreinteligenciaartificial.htm>; última consulta 20/03/24)
- Orden Ejecutiva sobre el Desarrollo y Uso Seguro, Seguro y Confiable de la Inteligencia Artificial, promulgada el 30 de octubre de 2023. Disponible en: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2023/10/30/executive-order-on-the-safe-secure-and-trustworthy-development-and-use-of-artificial-intelligence/>
 - Senador Schumer, “SAFE Innovation Framework”, *Democrats Senate*, 2023 (disponible en https://www.democrats.senate.gov/imo/media/doc/schumer_ai_framework.pdf; última consulta 20/03/2024)
 - NIST, “AI Risk Management Framework”, *National Institute of Standards and Technology*, 2023 (disponible en <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ai/NIST.AI.100-1.pdf>; última consulta 20/03/2024)
 - Morini Bianzino, N., *et al*, “How to navigate global trends in artificial Intelligence regulation”, *EY Global*, 2024 (disponible en https://www.ey.com/en_gl/insights/ai/how-to-navigate-global-trends-in-artificial-intelligence-regulation; última consulta 20/03/2024)
 - Kachra A., “Making Sense of China’s AI Regulations”, *Holistic AI*, 2024 (disponible en <https://www.holisticai.com/blog/china-ai-regulation>; última consulta 20/03/2024)
 - Karn, B. *et al*, “The landscape of AI regulation in Canada”, *Cassels*, 2023 (disponible en <https://cassels.com/insights/the-landscape-of-ai-regulation-in-canada/>; última consulta 20/03/2024)
 - Ahmad I., *et al*, “Advances in artificial intelligence regulation in Canada

- (Part I)”, *Data protection report*, 2023 (disponible en <https://www.dataprotectionreport.com/2023/11/advances-in-artificial-intelligence-legislation-in-canada-part-i/>; última consulta 20/03/2024)
- Gallo, V. y Nair, S., “The UK’s framework for AI regulation”, *Deloitte EMEA Centre for Regulatory Strategy*, 2024 (disponible en <https://www2.deloitte.com/uk/en/blog/emea-centre-for-regulatory-strategy/2024/the-uks-framework-for-ai-regulation.html>; última consulta 20/03/2024)
 - ROH, T. y NAM, J.E., “South Korea: Legislation on Artificial Intelligence to Make Significant Progress”, *Kim & Chang*, 2023 (disponible en https://www.kimchang.com/en/insights/detail.kc?idx=26935&sch_section=4 ; última consulta 20/03/2024)
 - Hamada, M. y Matsumoto, “A general introduction to Artificial Intelligence Law in Japan”, *Lexology*, 2024 (disponible en <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=4ccaaee8-2b24-4799-b719-039a43ef3d39>)
 - Sugiyama S. y Komiya K., “Japan’s ruling party pushes for AI legislation within 2024, Nikkei reports”, *Reuters*, 2024 (disponible en <https://www.reuters.com/technology/japans-ruling-party-pushes-ai-legislation-within-2024-nikkei-reports-2024-02-15/>; última consulta 20/03/2024)
 - Grayson, D. y Jones, J., “Global AI Governance Law and Policy: Singapore”, *Iappai*, 2024 (disponible en <https://iapp.org/resources/article/global-ai-governance-singapore/>; última consulta 20/03/2024)
 - Elgesem, D., “The AI Act and the risks posed by generative AI models”, *Department of information science and media studies, University of Bergen*, 2023 (disponible en <https://ceur-ws.org/Vol-3431/paper3.pdf> ; última consulta 01/04/2024)

- Novelli, C., “Generative AI in EU Law: Liability, Privacy, Intellectual Property, and Cybersecurity”, *arXiv:24011.07348*, 2024 (disponible en <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2401/2401.07348.pdf>; última consulta 01/04/2024)

- Gizem Yazar, A., *et al*, “AI and the EU Digital Markets Act: Addressing the Risks of Bigness in Generative AI”, *arXiv:2308.02033*, 2023 (disponible en <https://arxiv.org/abs/2308.02033> ; última consulta 01/04/2024)

- Klarna, “Klarna AI assistant handles two-thirds of customer service chats in its first month”, *Klarna*, 2024 (disponible en <https://www.klarna.com/international/press/klarna-ai-assistant-handles-two-thirds-of-customer-service-chats-in-its-first-month/>; última consulta 01/04/2024)