

LA REGULACIÓN JURÍDICA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL: DESAFÍOS ÉTICOS
Y LEGALES EN EL CONTEXTO COLOMBIANO



DANIEL FELIPE ORTIZ OCHOA



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE DERECHO
VILLAVICENCIO
2024

LA REGULACIÓN JURÍDICA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL: DESAFÍOS ÉTICOS
Y LEGALES EN EL CONTEXTO COLOMBIANO

DANIEL FELIPE ORTIZ OCHOA

Monografía de grado presentado como requisito para optar al título de Abogado.

Asesor

Mg. RODRIGO CORTES BORRERO

Magister en Derecho contractual público y privado

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FACULTAD DE DERECHO

VILLAVICENCIO

2024

Autoridades Académicas

P. Álvaro José Arango Restrepo, O.P.

Rector General

P. Mauricio Antonio CORTÉS GALLEGO, O.P.

Vicerrector Académico General

P. José Antonio BALAGUERA CEPEDA, O.P.

Rector Seccional Villavicencio

P. Adrián Mauricio GARCÍA PEÑARANDA, O.P.

Vicerrector Académico Seccional Villavicencio

Mg. Julieth Andrea SIERRA TOBÓN

Secretaria General Seccional Villavicencio

Mg. Rodrigo CORTES BORRERO

Decano de la Facultad de Derecho

Dedicatoria

Este trabajo de grado está dedicado con todo mi corazón a aquellas personas que han sido mi apoyo incondicional a lo largo de este arduo camino académico.

A mi padre, por su inalcanzable esfuerzo y dedicación para sacar adelante a mí y a mis hermanos, demostrando con su ejemplo que el trabajo duro y la perseverancia siempre rinden frutos. Tu fortaleza y determinación han sido mi inspiración constante.

A mi tía, que nunca dejó de confiar en mí, incluso en los momentos más difíciles. Tus palabras de aliento y tu fe en mis capacidades me dieron la fuerza para seguir adelante.

A mi abuela, por sus oraciones y por ser el pilar espiritual que sostuvo nuestra familia. Tus bendiciones y consejos me guiaron y protegieron en cada paso de este viaje.

Y principalmente, a mi madre, que desde el cielo fue mi motivación más grande. Aunque ya no estás físicamente con nosotros, siento tu presencia y tu amor en cada logro y en cada desafío superado. Este logro es un homenaje a tu memoria y al amor infinito que me has dado.

Agradecimientos

Quiero expresar mi sincero agradecimiento al Decano de la Facultad de Derecho, el Dr. Rodrigo Cortés Borrero. Con su valiosa ayuda y guía en este trabajo, fue posible ver con más claridad y cercanía mi tan anhelada graduación. Su apoyo y consejo fueron cruciales para alcanzar este logro.

Contenido

	Pág.
Resumen.....	7
Abstract	8
Glosario	9
Introducción	10
1. Introducción a la Inteligencia Artificial (IA)	11
1.1. Historia de la IA.....	12
1.1.1 Desafíos Éticos de la UNESCO	13
2. Aplicaciones y Avances Actuales de la Inteligencia Artificial	15
2.1 Aplicaciones y Clasificaciones de la Inteligencia Artificial.	15
2.1.1 Aplicaciones.....	16
2.1.2 Clasificaciones.	17
3. Marco Regulatorio en Colombia	19
3.1 El Conpes 3975 de 2019	19
3.2 La "Estrategia Nacional Digital de Colombia 2023-2026"	21
4. Estado actual de la regulación en curso.....	23
5. Cuadro comparativo	26
Conclusiones	28

Lista de Figuras

Figura 1 Hitos Relevantes de la regulación de la IA	24
--	----

Lista de tablas

Tabla 1 Proyectos de ley	25
Tabla 2 Cuadro Comparativo.....	26

Resumen

Este trabajo examina en detalle el desarrollo histórico y la diversidad de la inteligencia artificial (IA) y los diferentes tipos de IA que existen en la actualidad. El estudio se centra en los desafíos éticos y legales que enfrenta Colombia en el contexto de este desarrollo tecnológico, con especial enfoque en la protección de datos y la privacidad.

Se destaca la importancia de crear marcos regulatorios eficaces que faciliten el desarrollo responsable de la IA y garanticen la protección de los derechos fundamentales de los ciudadanos. El análisis de la tesis identifica aspectos regulatorios significativos y áreas de interés en el contexto colombiano en materia de regulación de la inteligencia artificial. Aborda cuestiones como la igualdad de acceso a tecnologías digitales avanzadas y otras consideraciones éticas y legales importantes.

Palabras Clave: Regulación jurídica, inteligencia artificial, ética, desafíos legales, Colombia, tecnología emergente.

Abstract

This study examines in detail the historical development and diversity of artificial intelligence (AI), as well as the various types of AI currently in existence. The research focuses on the ethical and legal challenges facing Colombia in the context of this technological advancement, with particular emphasis on data protection and privacy.

The importance of establishing effective regulatory frameworks that facilitate the responsible development of AI and ensure the protection of citizens' fundamental rights is underscored. The thesis analysis identifies significant regulatory aspects and areas of interest in the Colombian context regarding AI regulation. It addresses issues such as equal access to advanced digital technologies and other important ethical and legal considerations.

Keywords: Legal regulation, artificial intelligence, ethics, legal challenges, Colombia, emerging technology.

Glosario

- **Acceso equitativo:** Garantizar que todas las personas, sin importar su estatus socioeconómico o lugar de residencia, tengan acceso y capacidad para usar tecnologías digitales avanzadas, incluyendo la inteligencia artificial.
- **Cumplimiento normativo:** Asegurar que la creación, el despliegue y el uso de la IA respeten las normativas legales y los criterios fijados por el Estado y las entidades reguladoras
- **Desafíos éticos:** Abordar las cuestiones morales que surgen del uso de la IA, como la equidad, la transparencia, la responsabilidad y los sesgos en los algoritmos.
- **Derechos humanos:** Defender los derechos y libertades esenciales de los individuos, como la no discriminación, la libertad de expresión y el derecho a la privacidad, en el ámbito de la IA.
- **Inteligencia artificial (IA):** Conjunto de herramientas que capacita a las máquinas para ejecutar labores que típicamente demandan inteligencia humana, como aprender, solucionar problemas y tomar decisiones.
- **Marco legal:** Conjunto de normas, regulaciones y pautas que rigen el desarrollo, implementación y uso de tecnologías de inteligencia artificial, garantizando el cumplimiento de principios éticos y la salvaguarda de intereses sociales.
- **Nuevas tecnologías:** Nuevas tecnologías, como la IA, pueden impactar considerablemente en la sociedad, economía y gobernanza.
- **Privacidad:** El derecho de individuos a gestionar la recolección, uso y difusión de su información personal, sobre todo en el ámbito de la inteligencia artificial.
- **Responsabilidad:** Principio que establece la obligación de individuos, organizaciones o sistemas de ser transparentes y trazables por sus acciones y decisiones relacionadas con la inteligencia artificial.
- **Sesgo algorítmico:** Errores sistemáticos o resultados injustos generados por algoritmos defectuosos que reflejan o perpetúan sesgos existentes en los datos o en el diseño del algoritmo.

Introducción

La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una tecnología innovadora capaz de cambiar múltiples facetas de la sociedad, desde la economía hasta la salud. Este análisis explora la compleja regulación legal de la inteligencia artificial en Colombia, abordando los retos éticos y legales que emergen con su creciente integración en nuestra vida cotidiana.

La evolución de la IA comenzó hace décadas, caracterizada por logros importantes que han dado lugar a distintos tipos de IA, cada uno con habilidades y usos específicos. La variedad de la IA, desde sistemas expertos hasta aprendizaje profundo, muestra su evolución constante y habilidad para enfrentar problemas complejos que antes solo solucionaban humanos.

La regulación de la IA en Colombia se encuentra en una fase temprana. A pesar de los proyectos legislativos y esfuerzos actuales, el marco regulatorio vigente presenta retos para actualizarse ante el veloz avance tecnológico y garantizar la adecuada protección de derechos fundamentales, como la privacidad y la equidad de acceso. El fin principal de esta investigación es evaluar minuciosamente la situación vigente de la regulación legal del asunto en Colombia, revisando los proyectos legislativos en curso y las iniciativas regulatorias en progreso.

1. Introducción a la Inteligencia Artificial (IA)

La IA es una rama de la informática dedicada a desarrollar sistemas que realizan tareas que necesitan inteligencia humana, como el razonamiento y la adaptabilidad. Inicialmente desarrollada desde la década de 1950, experimentó un resurgimiento notable a partir de avances tecnológicos y desarrollos en algoritmos específicos. Un hito significativo fue en 1997, cuando Deep Blue, una IA independiente, derrotó al campeón mundial de ajedrez, reviviendo el interés y la inversión en esta área (Fernández Candial, 2021).

El avance del hardware permitió la creación de algoritmos cada vez más sofisticados, basados en diversas estrategias, superando a los humanos en múltiples tareas (Blanco Bejarano, 2024). Hoy en día, la IA se encuentra omnipresente en aplicaciones prácticas como:

- Aprendizaje automático (Machine Learning): Proceso mediante el cual los algoritmos pueden mejorar su rendimiento de manera autónoma al analizar datos, identificar patrones y construir modelos predictivos (Cecchi y otros, 2010).
- Entretenimiento y simulación: Utilizada para recrear movimientos de personajes en aplicaciones y videojuegos, proporcionando experiencias más realistas y envolventes (Martínez, 2009).
- Minería de datos: Utiliza grandes volúmenes de datos para crear modelos complejos que identifican patrones y tendencias, ayudando a tomar decisiones informadas en diversos campos (González Fernández, 2004).
- Industria y logística: Optimiza métodos de producción y gestión logística, mejorando la eficiencia y reduciendo costos operativos.
- Medicina y salud: Desarrolla modelos predictivos que pueden prever el desarrollo de enfermedades o posibles efectos secundarios en tratamientos, mejorando el diagnóstico y el tratamiento médico (Dorado-Díaz et al., 2019)

La IA continúa evolucionando rápidamente, planteando desafíos éticos y legales sobre su uso responsable y los límites de su aplicación. A medida que la tecnología avanza, es crucial establecer marcos regulatorios y éticos que garanticen su desarrollo beneficioso y seguro para la sociedad en su conjunto.

1.1. Historia de la IA

1.1.1 ¿Qué es la inteligencia artificial?

Es el área de investigación y creación de sistemas computacionales que pueden ejecutar tareas que normalmente necesitan capacidad humana. Estos sistemas se crean para analizar datos, aprender de ellos y aplicar ese conocimiento para decidir o resolver problemas automáticamente (DataScientes, 2023).

La historia de la IA comienza en 1943 con el artículo “A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity” de Warren McCullough y Walter Pitts (Warrens & Walter, 1990), quienes presentaron el primer modelo matemático para redes neuronales, sentando las bases teóricas de la IA (Rodríguez Abril, 2021).

En 1950, Marvin Minsky y Dean Edmonds crearon el primer ordenador de red neuronal, llamado Snarc. En ese mismo año, Alan Turing presentó el Test de Turing, un experimento conceptual para determinar si una máquina puede mostrar un comportamiento inteligente comparable al humano (Silenzi, 2012).

En 1952, Arthur Samuel creó un programa que podía aprender a jugar ajedrez utilizando aprendizaje automático, siendo una de las primeras aplicaciones de la IA. El concepto de "inteligencia artificial" ganó notoriedad en 1956 en una conferencia de John McCarthy en Dartmouth, donde se definieron sus metas y área de análisis (Villazón Trabanco, 2023).

En la década de 1960, John McCarthy y Marvin Minsky fundaron el MIT Artificial Intelligence Project. (MIT Schwarzman College of Computing, s.f) McCarthy también creó el "AI Lab" en Stanford en 1963, estableciendo centros cruciales para la investigación temprana en IA.

A mediados de los años 1960 y principios de los 1970, surgieron críticas y escepticismo sobre el progreso de la IA. Informes como el ALPAC de 1966 en Estados Unidos (Pangeanic, 2018) y el informe Lighthill de 1973 en el Reino Unido (IAMAI, 2024) señalaron los avances limitados, lo que resultó en recortes de fondos para la investigación y marcó el inicio del "primer invierno de la IA".

El interés y la inversión en IA resurgieron a finales de la década de 1980 con desarrollos como R1 (XCON) de Digital Equipment Corporation, un sistema experto comercial que optimizaba la configuración de sistemas informáticos, (Algorino, 2020). Este periodo de

revitalización fue seguido por un segundo declive en la década de 1987, conocido como el "segundo invierno de la IA", causado por la caída del mercado de máquinas Lisp y la reducción de inversiones gubernamentales en proyectos de IA.

A pesar de estos altibajos, la década de 1990 vio avances significativos, como la victoria de IBM Deep Blue sobre el campeón mundial de ajedrez Garry Kasparov en 1997, (Tamblay, 2008) evidenciando la habilidad de las máquinas para superar a las personas en tareas complejas basadas en reglas.

En los años posteriores, la evolución del aprendizaje profundo, una técnica avanzada de aprendizaje automático basada en el cerebro humano, provocó un renacimiento en la IA (Holdsworth & Scapicchio, 2024). En 2012, un proyecto de Google utilizó Deep Learning para entrenar una red neuronal con millones de vídeos de YouTube, logrando que la red aprendiera a reconocer patrones como la imagen de un gato sin entrenamiento explícito en esa categoría.

El avance en juegos estratégicos también fue notable, con AlphaGo de Google DeepMind derrotando al campeón mundial de Go, Lee Sedol, en 2016, marcando otro hito en la IA.

Esta serie de eventos muestra el progreso y los desafíos enfrentados por la IA a lo largo de las décadas, subrayando su potencial y las fluctuaciones en su desarrollo e inversión (Algotive, 2022).

1.1.2 Desafíos Éticos de la UNESCO

La Unesco (2021), aprobó la “Recomendación sobre Ética de la Inteligencia Artificial”, subrayando numerosos desafíos éticos esenciales a tratar en el desarrollo e implementación global de la IA.

La claridad y la comprensión son principios clave, garantizando que los sistemas de IA sean accesibles y verificables para promover la confianza y la responsabilidad. La salvaguarda de la privacidad y los datos personales es fundamental, incluyendo acciones para evitar el uso inapropiado de información y la vigilancia sin consentimiento.

Se enfatiza la necesidad de diseñar algoritmos justos que no perpetúen discriminación por características como raza o género. Además, se subraya la responsabilidad de desarrolladores y usuarios en supervisar y atribuir los impactos de los sistemas de IA, promoviendo mecanismos de rendición de cuentas robustos. La evaluación del impacto ambiental de la IA, incluyendo su huella

de carbono y uso de recursos, es crucial. Las aplicaciones de IA deben alinearse con metas de bienestar humano, desarrollo sostenible y promoción de una participación inclusiva en su desarrollo y gobernanza.

Finalmente, la UNESCO destaca la importancia de la educación y capacitación en IA para asegurar que ciudadanos y profesionales puedan manejar estos sistemas de manera ética y efectiva. Estas directrices éticas proporcionan un marco esencial para guiar políticas y prácticas responsables en relación con la IA a nivel global.

2. Aplicaciones y Avances Actuales de la Inteligencia Artificial

Hoy en día, la inteligencia artificial se utiliza ampliamente en varios sectores. En medicina, la IA se aplica para diagnosticar enfermedades analizando imágenes como radiografías y resonancias magnéticas, además de crear tratamientos personalizados mediante el estudio de grandes bases de datos de pacientes.

En el sector minorista, los sistemas de IA proporcionan recomendaciones personalizadas a los clientes y mejoran la gestión de inventarios. En la manufactura, la IA se emplea para analizar datos de sensores IoT, anticipar fallos en maquinaria y optimizar procesos de producción.

En el ámbito financiero, bancos y otras entidades emplean la IA para identificar fraudes y analizar la capacidad crediticia de los clientes (Kearns, 2023). Asistentes virtuales como Siri de Apple y Alexa de Amazon se integran cada vez más en la vida cotidiana, facilitando tareas desde simples recordatorios y gestión de calendarios hasta el control de dispositivos del hogar inteligente. Este uso diversificado de la IA demuestra su potencial para transformar industrias enteras y mejorar la eficiencia y personalización de servicios.

El porvenir de la inteligencia artificial ofrece muchas oportunidades, así como también incertidumbre. Un objetivo clave a largo plazo para los investigadores es crear una IA general que razone y se adapte autónomamente a cualquier situación, como el cerebro humano.

Con el avance tecnológico y la expansión del aprendizaje automático y profundo, la humanidad debe tomar decisiones cruciales sobre la dirección del progreso de la inteligencia artificial. Es crucial lograr un balance que maximice sus ventajas y a la vez reduzca los riesgos involucrados.

2.1 Aplicaciones y Clasificaciones de la Inteligencia Artificial.

A pesar de que el concepto de inteligencia artificial abarca diversas tecnologías con un objetivo común (imitar la inteligencia humana), no todas operan igual. Para comprender mejor el alcance y la complejidad de estos avances tecnológicos, es crucial emplear sistemas que los clasifiquen correctamente.

2.1.1 Aplicaciones

La inteligencia artificial abarca un amplio y complicado campo, que no se restringe solo al aprendizaje automático y el profundo. Si bien estos son los tipos de IA más conocidos, hay otras categorías que facilitan entender su operación y usos.

Arend Hintze, profesor en la Universidad de Michigan especializado en Biología Integrada y Ciencias de la Computación, ha propuesto una clasificación influyente en el campo de la inteligencia artificial, basada en la capacidad predictiva y la complejidad alcanzable por las máquinas. Esta clasificación, ampliamente aceptada, distingue tres niveles de inteligencia artificial: estrecha, general y súper inteligencia (Tableau, 2024).

- **Inteligencia Artificial Estrecha:** Este nivel describe IA creada para ejecutar tareas concretas y restringidas. Son eficientes en contextos definidos y con objetivos claros, como reconocimiento de voz o análisis de datos.
- **Inteligencia Artificial General:** Se refiere a sistemas que pueden comprender, aprender y ejecutar cualquier tarea cognitiva que un ser humano realice. Este nivel implica una comprensión amplia y flexible del mundo, siendo capaz de adaptarse a diferentes contextos y aprender de experiencias diversas.
- **Súper Inteligencia Artificial:** Este es un concepto teórico que representa una inteligencia artificial que supera de manera significativa la capacidad intelectual humana en todos los aspectos. Se plantea como un futuro hipotético donde las máquinas podrían superar las capacidades cognitivas de cualquier ser humano.

Además de Hintze, otros expertos en IA como Stuart Russell y (Russell & Norvig, 2019) proponen una clasificación distinta que se centra en enfoques humanos versus enfoques basados en la racionalidad. Esta perspectiva examina cómo los sistemas de IA pueden ser diseñados para imitar el pensamiento humano o para optimizar la toma de decisiones de manera racional, independientemente de la similitud con el pensamiento humano.

Por otro lado, la clasificación por la manera de operar es probablemente la más utilizada en la práctica actual de la IA. Esta categorización se basa en cómo los sistemas de IA realizan sus funciones, dividiéndolos en categorías como IA reactiva (que responde directamente a estímulos), IA limitada en memoria (que puede tomar decisiones basadas en información reciente) y IA teórica (que proyecta y planifica basándose en modelos del mundo).

En resumen, las diferentes clasificaciones de la IA proporcionan marcos útiles para entender el progreso y las capacidades de los sistemas actuales y futuros. Cada enfoque resalta diferentes aspectos de la complejidad y el potencial de la IA, desde aplicaciones específicas hasta aspiraciones de superación de las capacidades humanas.

2.1.2 Clasificaciones

La inteligencia artificial se clasifica de diversas maneras según sus capacidades y funcionalidades, cada una ofreciendo una perspectiva única sobre el potencial y desarrollo de esta tecnología innovadora (Tableau, 2024).

- **Clasificación por Nivel de Inteligencia (Arend Hintze)**

a) Máquinas Reactivas: Son sistemas de IA que responden directamente a estímulos sin capacidad para recordar o aprender de experiencias pasadas. Ejemplos incluyen aplicaciones como Deep Blue, que ganó notoriedad al vencer a campeones de ajedrez.

b) Memoria Limitada: Estas máquinas poseen una memoria limitada que les permite aprender de datos recientes y mejorar su desempeño a través de la experiencia acumulada en periodos cortos.

c) Teoría de la Mente: Un nivel teórico donde se espera que las máquinas puedan procesar y comprender emociones humanas, mejorando así su interacción y adaptabilidad en entornos sociales complejos.

d) Autoconciencia: El pináculo teórico de la IA, donde las máquinas no solo comprenden emociones humanas, sino que también desarrollan una conciencia propia. Aunque aún en fase de investigación, representa una frontera ambiciosa para la tecnología.

- **Clasificación por Tipo de Inteligencia Artificial (Stuart Russell y Peter Norvig) (Russell & Norvig, 2019)**

a) Sistemas que Piensan como Humanos: Orientados a imitar el pensamiento humano, como redes neuronales artificiales que replican estructuras cerebrales para resolver problemas complejos.

b) Sistemas que Actúan como Humanos: Enfocados en replicar comportamientos humanos, como robots humanoides diseñados para realizar tareas físicas y sociales.

c) Sistemas que Piensan Racionalmente: Utilizan modelos computacionales para razonar lógicamente y tomar decisiones basadas en principios de racionalidad, como los sistemas expertos en campos específicos.

d) Sistemas que Actúan Racionalmente: Diseñados para comportarse de manera inteligente y eficiente en la consecución de metas específicas, sin necesariamente imitar el pensamiento o comportamiento humano.

- **Otros Tipos de Inteligencia Artificial**

a) Aprendizaje Automático: Utiliza algoritmos para aprender de datos y mejorar su desempeño con la experiencia, como en las recomendaciones de contenido en redes sociales.

b) Aprendizaje Profundo: Fundado en redes neuronales avanzadas que replican la organización del cerebro humano para actividades complejas como crear texto o diseñar chatbots.

c) Sistemas Expertos: Programas especializados en resolver problemas específicos mediante el uso de conocimientos expertos, como en el diagnóstico médico o la gestión financiera.

La diversidad de clasificaciones refleja la complejidad y el alcance multifacético de la inteligencia artificial, abarcando desde aplicaciones prácticas cotidianas hasta aspiraciones futuristas de consciencia y reflexión propias en las máquinas. Cada enfoque ofrece una ventana única para entender cómo la IA continúa transformando y redefiniendo nuestro mundo digital y físico.

3. Marco Regulatorio en Colombia

Colombia está avanzando significativamente en la integración de la IA a través de la formulación de un marco regulatorio que busca fomentar la innovación tecnológica mientras protege los derechos individuales y promueve el bienestar público. A través del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026, Colombia se enfoca en promover la transformación digital y adoptar tecnologías emergentes como la IA. Este plan incluye objetivos clave como incentivar la investigación y desarrollo en IA, así como capacitar a talento humano especializado en este campo (Departamento Nacional de Planeación (DNP), 2024).

Asimismo, se aplican las pautas fijadas por el Conpes 3975 de 2019, “Política Nacional de Transformación Digital e Inteligencia Artificial”. Este documento del Conpes ofrece un marco estratégico para la adopción ética y responsable de la IA en Colombia. Se enfatiza la necesidad de garantizar que las innovaciones tecnológicas respeten los derechos esenciales y promuevan el crecimiento económico y social de la nación (Departamento Nacional de Planeación (DNP), 2019).

En paralelo, Colombia está avanzando con varios proyectos de ley destinados a establecer un marco legal específico para regular la IA, (Sánchez, 2023). Estas iniciativas abordan temas como la regulación de datos, la protección al consumidor frente a aplicaciones de IA, y la transparencia y responsabilidad en el uso de algoritmos automatizados.

Estos esfuerzos regulatorios muestran el compromiso del gobierno colombiano para fomentar un uso ético y responsable de la IA, al mismo tiempo que se incentiva la innovación y se salvaguardan los derechos individuales. La correcta aplicación de estas políticas y leyes será vital para garantizar que Colombia permanezca como un líder regional en la adopción y progreso de tecnologías digitales avanzadas.

3.1. El Conpes 3975 de 2019

Este documento presenta la “Política Nacional de Transformación Digital e Inteligencia Artificial” en Colombia, con el fin de crear un marco estratégico que fomente el desarrollo y la adopción de tecnologías digitales avanzadas, enfocándose en IA, para potenciar el crecimiento económico, la competitividad y el bienestar social en el país.

La política se fundamenta en diversos elementos clave que interactúan para generar un ambiente favorable para la innovación y el uso ético de la IA. Primero, se pretende fortalecer el ecosistema digital del país a través de la mejora de la infraestructura digital, incluyendo la expansión de la conectividad nacional para garantizar que todos los ciudadanos y empresas accedan a tecnologías avanzadas. Asimismo, se crean estímulos para promover la inversión en innovación tecnológica y el avance de soluciones basadas en IA. Un elemento esencial es el desarrollo del talento humano; la política destaca la necesidad de establecer programas educativos y de formación en competencias digitales y habilidades específicas en IA. Se impulsa la colaboración con entidades educativas y de investigación para fomentar el desarrollo de conocimiento y la creación de programas en IA. Esto abarca la formación de expertos y la generación de nuevas oportunidades laborales en el ámbito tecnológico.

La innovación y el emprendimiento también son áreas de enfoque importantes. La política propone el apoyo a startups y empresas emergentes que desarrollen soluciones basadas en IA, a través de programas de financiación y aceleración de proyectos tecnológicos innovadores. Esto busca dinamizar el ecosistema emprendedor y potenciar el desarrollo de nuevas tecnologías que puedan tener un impacto positivo en diferentes sectores de la economía.

Sobre **regulación y ética**, el Conpes 3975 destaca la importancia de crear un marco normativo que asegure la privacidad y seguridad de los datos. Se fomenta la ética en el desarrollo y uso de tecnologías de inteligencia artificial, incluyendo la transparencia, la equidad y la responsabilidad. Estas pautas buscan garantizar que la implementación de la IA sea justa y responsable, resguardando los derechos ciudadanos y reduciendo los riesgos del uso indebido de estas tecnologías.

La implementación de la IA en el sector público es un punto importante de la política. Se propone realizar proyectos piloto en diversas áreas gubernamentales para optimizar la eficiencia y las decisiones basadas en datos. De igual forma, se impulsa la cooperación entre organismos públicos y privados para crear soluciones innovadoras que mejoren la calidad de los servicios públicos y aumenten la eficiencia gubernamental.

El impacto esperado de la implementación de esta política es significativo. Se espera que el fortalecimiento del ecosistema digital y la capacitación del talento humano generen un entorno propicio para la innovación, atrayendo inversiones y fomentando la creación de empleo en sectores tecnológicos. La política aspira a establecer a Colombia como líder regional en la adopción de

tecnologías avanzadas, fomentando el desarrollo económico sostenible y mejorando la calidad de vida de sus habitantes (Departamento Nacional de Planeación (DNP), 2019).

3.2. La "Estrategia Nacional Digital de Colombia 2023-2026"

Es una estrategia global del Gobierno Nacional que pretende impulsar la digitalización del país mediante varias iniciativas y políticas públicas. Esta estrategia incluye diversos elementos esenciales para fortalecer la conectividad, impulsar la innovación tecnológica y asegurar la inclusión digital de todos los ciudadanos. En Colombia, priorizamos la transformación digital y la expansión de telecomunicaciones para abordar desafíos económicos, sociales y ambientales. La política pública, presente en el Documento Conpes 3975 de 2019, promueve el uso de tecnologías emergentes como la IA, el internet de las cosas y la computación en la nube para estimular la innovación y el crecimiento económico (Departamento Nacional de Planeación (DNP), 2019).

Se han establecido objetivos claros para mejorar la conectividad, especialmente en áreas rurales y remotas, y garantizar el acceso a internet de calidad. Además, programas de alfabetización digital y capacitación en habilidades tecnológicas están diseñados para asegurar la inclusión de todos los ciudadanos en la economía digital.

En el ámbito regulatorio, Colombia ha promulgado varias leyes y decretos para impulsar la digitalización y la eficiencia administrativa. Por ejemplo, la Ley 2052 de 2020 y la Ley 2080 de 2021 establecen metas específicas para la automatización de trámites administrativos, mientras que el Decreto 088 de 2022 integra sedes electrónicas al Portal Único del Estado.

La salvaguarda de datos personales es un elemento clave del sistema regulatorio, con acciones diseñadas para proteger la privacidad y la seguridad de la información personal. La Ley 2213 de 2022 intenta fortalecer el sistema judicial con herramientas digitales y telemedicina, mejorando la administración pública y la participación ciudadana. Colombia, no obstante, se enfrenta a retos éticos y legales importantes en la regulación de la inteligencia artificial y el uso de tecnologías digitales. Es esencial asegurar un acceso justo a estas tecnologías y crear regulaciones específicas que traten los riesgos y beneficios de la IA, garantizando su uso ético y responsable para el bienestar de todos los ciudadanos.

La Estrategia Nacional Digital de Colombia 2023-2026 simboliza una cooperación para digitalizar el país, elevar la calidad de vida de sus habitantes y promover un ambiente de innovación tecnológica (Departamento Nacional de Planeacion (DNP), 2024).

4. Estado actual de la regulación en curso.

En la actual legislatura (2023–2024), Colombia enfrenta el reto de regular la IA, una tecnología nueva en rápido crecimiento y aceptación. En la actualidad, el país no tiene una regulación específica sobre la IA, sino que se basa en normativas inferiores que facilitan y fomentan su uso, sobre todo en servicios públicos.

La base legal primordial de la IA radica en la política pública establecida en el Documento Conpes 3975 de 2019 (Departamento Nacional de Planeación (DNP), 2019). El sector privado cuenta con regulaciones de la Superintendencia Financiera y de Industria y Comercio, que supervisan usos y aplicaciones de IA que les competen.

Nueve proyectos de ley están en trámite en el Congreso de la República para crear un marco legal general y específico sobre distintos usos de la IA. Aunque en legislaturas pasadas se intentó regular la IA sin éxito, la actual muestra un incremento significativo en la cantidad de proyectos en curso, reflejando una tendencia global hacia la regulación más estricta de esta tecnología.

El año 2023 y lo que va del 2024 están marcados por un esfuerzo decidido a nivel mundial para regular la IA mediante legislaciones y normativas tanto vinculantes (*hard law*) como recomendaciones y directrices (*soft law*). Esta evolución refleja el intento del derecho de adaptarse al ritmo acelerado de desarrollo tecnológico, asegurando al mismo tiempo que los avances en IA se manejen de manera ética y responsable en beneficio de la sociedad.

4.1. Los hitos más relevantes pueden resumirse en la siguiente gráfica

Figura 1

Hitos Relevantes de la regulación de la IA



Nota. Tomada de: (Martínez Nieto, 2024)

4.2. Algunos datos de los proyectos en curso en el Congreso pueden darnos idea del futuro de estas iniciativas

Tabla 1
Proyectos de ley

Proyecto de Ley	Título	Cámara de Origen	Tipo de Ley	Estado	Plazo de Aprobación
59/2023 (REPUBLICA, INFORMATICA JURIDICA, 2023)	Por medio de la cual se establecen los lineamientos de política pública para el desarrollo, uso e implementación de inteligencia artificial y se dictan otras disposiciones.	Senado	Ordinaria	Pendiente discutir ponencia segundo debate	20 de junio de 2025
91/2023 (REPUBLICA, INFORMATICA JURIDICA, 2023)	Mediante la cual se establece el deber de información para el uso responsable de la inteligencia artificial en Colombia y se dictan otras disposiciones.	Senado	Ordinaria	Pendiente discutir ponencia primer debate	20 de junio de 2024 (primer debate) 20 de junio de 2025 (cuarto debate)
130/2023 (SENADO, CONGRESO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA , 2023)	Por medio de la cual se crea la armonización de la inteligencia artificial con derecho al trabajo de las personas.	Senado	Ordinaria	Pendiente discutir ponencia primer debate	20 de junio de 2024 (primer debate) 20 de junio de 2025 (cuarto debate)
156/2023 (REPRESENTANTES, 2023)	Por la cual se dictan disposiciones para el régimen general de protección de datos personales.	Cámara	Estatutaria	Pendiente discutir ponencia primer debate	20 de junio de 2024 (cuarto debate)
200/2023 (CAMARA, 2023)	Por medio de la cual se define y regula la inteligencia artificial, se establecen límites frente a su desarrollo, uso e implementación y se dictan otras disposiciones.	Cámara	Estatutaria	Pendiente discutir ponencia primer debate	20 de junio de 2024 (cuarto debate)
225/2024 (CONGRESO, 2024)	Por medio de la cual se modifica y establece un agravante al artículo 296 de la ley 599 del 2000, Código Penal Colombiano. (Suplantación personal usando IA)	Senado	Ordinaria	Pendiente discutir ponencia primer debate	20 de junio de 2024 (primer debate) 20 de junio de 2025 (cuarto debate)
255/2024 (SENADO, LEYES SENADO, 2024)	Por medio de la cual se establecen los lineamientos de uso de inteligencia artificial para mejorar la eficiencia en disminución de siniestros viales y sus costos, automatizando los procesos de análisis y control de riesgos de siniestralidad vial en tiempo real con IA.	Cámara	Ordinaria	Pendiente discutir ponencia primer debate	20 de junio de 2024 (primer debate) 20 de junio de 2025 (cuarto debate)

Nota. Proyectos actuales y a futuro del Senado Colombiano respecto a la IA.

5. Cuadro comparativo

Tabla 2

Cuadro Comparativo

ASPECTO	E.E.U.U	COLOMBIA	UNION EUROPEA	CHINA	REINO UNIDO
Marco Legal General	No existe una ley federal específica para IA, regulación sectorial y estatal.	No existe una ley específica para IA, se basa en normas generales.	Propuesta de Reglamento sobre IA (AI Act), que regula el uso de IA en función del riesgo que presenta.	Normativa centrada en el control estatal y la ciberseguridad, con un enfoque en la vigilancia.	Se está desarrollando un enfoque pro-innovación con guías regulatorias flexibles y basadas en el riesgo.
Protección de Datos Personales	Fragmentada; incluye la CCPA y la Privacy Act de 1974, pero no específica para IA.	Ley 1581 de 2012 regula protección de datos personales, sin mención específica de IA.	Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) aplica indirectamente, con normas estrictas de consentimiento.	Ley de Ciberseguridad y Ley de Protección de Información Personal controlan el uso de datos en IA.	UK GDPR se alinea con el GDPR, pero con adaptaciones para IA, y un enfoque en la flexibilidad y la innovación.
Responsabilidad Civil y Penal	Basada en el derecho común, sin disposiciones específicas para IA.	Se aplica el Código Civil y Código Penal, sin normas específicas para IA.	El AI Act propone asignar responsabilidad en función del riesgo y el impacto en los derechos fundamentales.	Se enfoca en la responsabilidad del proveedor y del operador, con severas penalizaciones.	En desarrollo, con un enfoque en responsabilidad compartida y evaluación de impacto en IA.
Derechos Humanos y Ética en IA	Enfoque en principios voluntarios como el AI Bill of Rights; no vinculante legalmente.	Se adoptan lineamientos éticos internacionales, sin directrices legales específicas.	El AI Act establece requisitos para evitar discriminación y proteger derechos fundamentales.	Control ético bajo la supervisión del Estado, con menor énfasis en la transparencia y derechos humanos.	El AI Ethics Guidelines propuesto por el gobierno incluye recomendaciones para la ética y la transparencia.
Desarrollo y Uso de IA en el Sector Público	AI Initiative Act impulsa la investigación y desarrollo, con incentivos federales.	Políticas de transformación digital impulsan la IA, sin regulación específica.	El AI Act regula el uso de IA en el sector público con un enfoque basado en riesgos y beneficios sociales.	Fuerte impulso estatal para el desarrollo de IA en áreas estratégicas, con regulación estricta.	Enfoque en la promoción de la IA a través de la Innovación Digital y la Estrategia de IA del Reino Unido.

Tabla 2 Continuación

Regulación en el Sector Privado	Incentivos a la autorregulación bajo directrices como las de la FTC.	Normas generales de comercio y protección al consumidor aplican indirectamente.	El AI Act establece obligaciones para las empresas, en función del riesgo asociado al uso de IA.	Regulación estricta, con el Estado controlando el desarrollo y el despliegue en sectores clave.	Guías regulatorias desarrolladas en colaboración con la industria para fomentar la innovación y la competitividad.
Supervisión y Regulación Gubernamental	Regulación dispersa entre agencias como FTC, FDA, y el Departamento de Comercio.	Supervisión por la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), sin agencia específica para IA.	Propuesta de crear una Agencia Europea de IA para supervisar y garantizar el cumplimiento del AI Act.	Supervisión centralizada bajo el control del gobierno y agencias específicas como CAC y MIIT.	Office for AI coordina las políticas, con supervisión regulatoria flexible basada en riesgo.

Nota. Referenciado de: (Hays, 2023)

Conclusiones

La elaboración de esta tesis ha facilitado un análisis completo y pormenorizado sobre el marco normativo vigente y las consecuencias éticas y legales de la implementación de la IA en Colombia. Este estudio aporta al entendimiento de la regulación de la IA en Colombia y los retos que implica, ofreciendo una perspectiva completa que enlaza la normativa actual con los avances tecnológicos y éticos requeridos para una implementación responsable de la IA.

La revisión histórica mostró cómo la IA ha evolucionado desde sus inicios hasta la actualidad, destacando sus diferentes tipos y aplicaciones. Esta contextualización es crucial para comprender los desafíos contemporáneos. Se identificaron y analizaron proyectos de ley en curso y las normativas existentes que afectan la IA en Colombia. La legislación reciente, como la Ley 2052 de 2020 y el Decreto 088 de 2022, muestra un esfuerzo por integrar la digitalización en los procesos gubernamentales y garantizar la protección de datos. Los principales retos éticos identificados son la salvaguarda de datos personales, la claridad en los algoritmos y la rendición de cuentas en el uso de la IA. Se subrayó la imperiosa necesidad de un marco regulatorio específico para IA que aborde sus características y riesgos inherentes.

En este momento, todos los proyectos de ley sobre IA en el Congreso son de sus miembros, sin iniciativas del gobierno. Varios proyectos han sido impulsados por senadores, mostrando un interés en regular la IA desde el ámbito legislativo. Algunos proyectos pueden acumularse y tramitarse en conjunto, lo que podría enriquecer el debate y la calidad de las regulaciones sugeridas.

La definición de sistemas de IA ha sido abordada por varias entidades internacionales, como la OCDE, la UE, la UNESCO, la ISO y la RAE. Estas definiciones son esenciales para establecer el alcance de la regulación y los sujetos que deben cumplirla. Debido al rápido avance tecnológico y su naturaleza técnica, es imperativo modificar las definiciones en las normativas actuales y crear un método ágil para su revisión constante. Las normativas establecidas en otros países, como el reglamento de IA de la UE, afectan directamente los derechos de los colombianos y las condiciones para ingresar a mercados internacionales. El Congreso debe evaluar tres condiciones esenciales: acceso a capacidad computacional, un ecosistema de datos sólido y talento capacitado en habilidades de IA.

Bibliografía

- Algorino. (12 de septiembre de 2020). *Orígenes y Desarrollo Temprano de la Inteligencia Artificial*. [Blog]. Algor Cards: https://cards.algoreducation.com/es/content/1maOPLd_/evolucion-inteligencia-artificial
- Algotive. (29 de julio de 2022). *Historia de la Inteligencia Artificial, el Machine Learning y el Deep Learning*. <https://www.algotive.ai/es-mx/blog/historia-de-la-inteligencia-artificial-el-machine-learning-y-el-deep-learning>
- Blanco Bejarano, J. J. (14 de febrero de 2024). *La Evolución de la Inteligencia Artificial: Cómo ha Avanzado a lo largo del Tiempo*. <https://universo-ia.com/como-ha-evolucionado-la-inteligencia-artificial/>
- Camara de Representantes, Colombia. (22 de agosto de 2023). Protección de datos. *Por la cual se dictan disposiciones para el Régimen General de Protección de Datos Personales*. <https://www.camara.gov.co/proteccion-de-datos-personales#:~:text=La%20presente%20ley%20establece%20las%20normas%20relativas%20a,relativas%20a%20la%20libre%20circulaci%C3%B3n%20de%20tales%20datos.>
- Camara de Representantes, Colombia. (06 de septiembre de 2023). Proyecto: Inteligencia artificial. *Por la cual se define y regula la inteligencia artificial, se ajusta a estándares de derechos humanos, se establecen límites frente a su desarrollo, uso e implementación se modifica parcialmente la ley 1581 de 2012 y se dictan otras disposiciones*. <https://www.camara.gov.co/inteligencia-artificial-2>
- Cecchi, L., Vaucheret, C. A., Moya, M., Kogan, P., Castillo, R. d., & Torres, G. (2010). Un enfoque basado en competencias de sistemas multiagentes para la enseñanza de Inteligencia Artificial. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*(5), 6-12. Retrieved 9 de 9 de 2024, from <http://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/nuevo/files/no5/teyet5-art01.pdf>
- DataScientes. (10 de agosto de 2023). *Inteligencia artificial : definición, historia, usos, peligros*. <https://datascientest.com/es/inteligencia-artificial-definicion>
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (08 de noviembre de 2019). Documento Conpes 3975. *Política nacional para la transformación digital e inteligencia artificial*. Consejo

- Nacional de Política Económica y Social.
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3975.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (07 de febrero de 2024). *El Gobierno del Cambio presenta la Estrategia Nacional Digital 2023-2026*.
https://www.dnp.gov.co/Prensa_/Noticias/Paginas/gobierno-del-cambio-presenta-estrategia-nacional-digital-2023-2026.aspx#:~:text=El%20documento%20marca%20las%20directrices%20para%20que%20el,digital%20y%20la%20adopci%C3%B3n%20de%20la%20Inteligencia%20Artifi
- Dorado-Díaz, P. I., Sampredo-Gómez, J., Vicente-Palacios, V., & Sánchez, P. L. (2019). Aplicaciones de la inteligencia artificial en cardiología: el futuro ya está aquí. *Revista Espanola De Cardiologia*, 72(12), 1065-1075. Retrieved 9 de 9 de 2024, from <https://revespcardiol.org/es-aplicaciones-inteligencia-artificial-cardiologia-el-articulo-s0300893219302507>
- Fernández Candial, A. (10 de febrero de 2021). *Deep Blue-Kaspárov: cuando la máquina venció al hombre*. La Vanguardia: <https://www.lavanguardia.com/vida/junior-report/20210210/6234712/kasparov-deep-blue-maquina-vencio-hombre.html>
- González Fernández, R. (2004). *Técnica de Inteligencia Artificial en Minería de Datos*. Retrieved 9 de 9 de 2024, from <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/pslogica/rodolfo2.pdf>
- Hays, K. (12 de octubre de 2023). *Las primeras normas sobre la IA están a punto de hacerse realidad: todo lo que debes saber*. <https://www.businessinsider.es/regulacion-ia-generativa-normativa-2023-europa-eeuu-china-1318036>
- Holdsworth, J., & Scapicchio, M. (17 de junio de 2024). *¿Qué es el deep learning?* <https://www.ibm.com/es-es/topics/deep-learning>
- IAMAI. (12 de abril de 2024). *El desarrollo de la IA antes y después del informe Lighthill*. [Blog]: <https://iamai.es/Blog/El-informe-de-James-Lighthill-sobre-la-inteligencia-artificial/>
- Kearns, J. (12 de 2023). *Las repercusiones de la inteligencia artificial en las finanzas*. Fondo Monetario Internacional (FMI).
<https://meetings.imf.org/es/IMF/Home/Publications/fandd/issues/2023/12/AI-reverberations-across-finance-Kearns>
- Martínez Nieto, L. (27 de marzo de 2024). *Así van los proyectos de ley sobre inteligencia artificial en Colombia en la legislatura 2023-2024*. Ámbito Jurídico:

- <https://www.ambitojuridico.com/noticias/analisis/tic/asi-van-los-proyectos-de-ley-sobre-inteligencia-artificial-en-colombia-en-la>
- Martínez, D. C. (2009). Inteligencia artificial en tiempo real: razonamiento rebatible en juegos estratégicos digitales. *XI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*. Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI). Retrieved 9 de 9 de 2024, from <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/19699>
- MIT Schwarzman College of Computing. (s.f). *MIT Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory*. Retrieved 9 de 9 de 2024, from <http://www.csail.mit.edu>
- Pangeanic. (04 de septiembre de 2018). *Traducción automática: el informe ALPAC*. <https://blog.pangeanic.com/es/traduccion-automatica-informe-alpac>
- Pulido Hernández, J. (01 de mayo de 2024). *Proyecto de ley n° 225 de 2024 senado “por medio del cual se modifica y establece un agravante al artículo 296 de la ley 599 del 2000, código penal colombiano y se dictan otras disposiciones”*. Ponencia senado: <https://comisionprimeras Senado.com/documentos-pendientes-de-publicacion/ponencias-y-textos-aprobados/3942-ponencia-segundo-debate-pl-225-de-2024-senado/file>
- Rodríguez Abril, R. (16 de octubre de 2021). Neuronas de McCulloch y Pitts. *Computación neuronal*. <https://lamaquinaoraculo.com/deep-learning/el-modelo-neuronal-de-mcculloch-y-pitts/>
- Russell, S., & Norvig, P. (11 de 12 de 2019). *Inteligencia artificial. Un Enfoque Moderno* (2a ed.). Pearson. https://www.academia.edu/8241613/Inteligencia_Aritificial_Un_Enfoque_Moderno_2da_Edici%C3%B3n_Stuart_J_Russell_y_Peter_Norvig
- Sánchez, P. (14 de noviembre de 2023). Fue aprobado proyecto de ley para regular la Inteligencia Artificial en Colombia. *Caracol Radio*. <https://caracol.com.co/2023/11/14/fue-aprobado-proyecto-de-ley-para-regular-la-inteligencia-artificial-en-colombia/>
- Senado de la República de Colombia. (08 de agosto de 2023). *Proyecto de ley n° 059 de 8 de agosto de 2023, cuyo propósito es emitir los lineamientos de uso de la inteligencia artificial (IA) en el país o el desarrollo de estas herramientas tecnológicas*. <https://www.informatica-juridica.com/proyecto-de-ley/proyecto-de-ley-no-059-de-8-de-agosto-de-2023/>

- Senado de la República de Colombia. (09 de agosto de 2023). *Proyecto de ley n° 091 de 9 de agosto de 2023, mediante la cual se establece el deber de información para el uso responsable de la Inteligencia Artificial en Colombia y se dictan otras disposiciones*. <https://www.informatica-juridica.com/proyecto-de-ley/proyecto-de-ley-no-091-de-9-de-agosto-de-2023/>
- Senado de la República de Colombia. (2023). *Proyecto de Ley. Por medio de la cual se crea la armonización de la inteligencia artificial con el derecho al trabajo de las personas. [IA y protección laboral]*. <https://leyes.senado.gov.co/proyectos/index.php/proyectos-ley/cuatrenio-2022-2026/2023-2024/article/130-por-medio-de-la-cual-se-crea-la-armonizacion-de-la-inteligencia-artificial-con-el-derecho-al-trabajo-de-las-personas>
- Senado de la República de Colombia. (2024). *Proyecto ley. Por la cual se establecen lineamientos de uso de inteligencia artificial para mejorar la eficiencia en disminución de siniestros viales y sus costos, automatizando los procesos de análisis y control de riesgos de siniestralidad vial en tiemp*. <https://leyes.senado.gov.co/proyectos/index.php/proyectos-ley/cuatrenio-2022-2026/2023-2024/article/255-por-la-cual-se-establecen-lineamientos-de-uso-de-inteligencia-artificial-para-mejorar-la-eficiencia-en-disminucion-de-siniestros-viales-y-sus-costos-au>
- Silenzi, M. I. (2012). El problema de marco: formalización de sistemas dinámicos en agentes artificiales. *Revista Iberoamericana de Argumentación*(3), 61-81. <https://doi.org/10.15366/ria2011.3.004>
- Tableau. (01 de enero de 2024). *Tipos de inteligencia artificial*. <https://www.tableau.com/es-mx/data-insights/ai/tipos-de-inteligencia-artificial>
- Tamblay, M. E. (2008). Kasparov: El jaque imposible. *Nuestro tiempo*(643-644), 20-27. Retrieved 9 de 9 de 2024, from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2525244>
- Unesco. (2021). *Ética de la inteligencia artificial*. <https://www.unesco.org/es/artificial-intelligence/recommendation-ethics>
- Villazón Trabanco, A. (03 de noviembre de 2023). *Historia de la Inteligencia Artificial*. <https://www.angelvillazon.com/inteligencia-artificial-robotica/historia-de-la-inteligencia-artificial/>

Warrens, M., & Walter, P. (1990). A Logical Calculus Of The Ideas Immanent In Nervous Activity. *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 52(1/2), 99-115.
<https://www.cs.cmu.edu/~epxing/Class/10715/reading/McCulloch.and.Pitts.pdf>