

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE ESMERALDAS**



CARRERA:
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

PREVIO AL GRADO ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

TEMA DE INVESTIGACIÓN:
ESTUDIO COMPARATIVO DE UN MARCO LEGAL Y NORMATIVAS
VIGENTES APLICADAS EN LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL DENTRO DEL
PANORAMA NACIONAL E INTERNACIONAL

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
GOBIERNO Y ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

AUTORA:
MAFFARE COROZO JOSELYN IVONNE

ASESORA:
FLORES EVELIN (MGT)

ESMERALDAS, 2021

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el reglamento de Grado de la PUCE SE previo a la obtención del título de INGENIERA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN.

Mgt. Evelin Flores García

f. _____

Asesora

PhD. Pablo Pico Valencia

f. _____

Lector 1

Mgt. Susana Patiño Rosado

f. _____

Lector 2

Mgt. Susana Patiño Rosado

f. _____

Coordinadora Escuela de Sistemas y Computación

Abg. David Guashpa Gómez

f. _____

Secretario General PUCese

Esmeraldas – Ecuador 2021

AUTORIA

Yo, **Joselyn Ivonne Maffare Corozo** con número de cédula de identidad 085025118-2, declaro que los resultados obtenidos en el informe final de la investigación, previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas y Computación, son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, de las conclusiones, los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de Investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

Joselyn Ivonne Maffare Corozo

C.I. 085025118-2

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por forjar mi camino y guiarme por el sendero correcto, por estar en todo momento ayudándome y por permitir tener a mi familia con vida y poder disfrutar de este logro.

A mis padres, por ser el pilar primordial en cada paso que doy. Gracias por todas las enseñanzas y consejos que día a día me brindan. Gracias por permitirme cumplir la culminación de mi carrera universitaria, por confiar en mí y en mis expectativas.

A mi madre, Solenna Corozo Izquierdo, pues sin ella no lo habría logrado. Gracias, madre, por confiar en mí y ser mi fortaleza en los momentos más difíciles, por ser la persona abnegada, luchadora y trabajadora, por enseñarme a nunca rendirme y por todo el amor que me das.

A mi padre, Julián Cabezas Angulo, porque padre no es el que engendra sino el que cría. Gracias por estar siempre junto a mi madre y a mí, por el apoyo incondicional que nos brinda.

A mi asesora, Mgt. Evelin Flores por haberme guiado con sus conocimientos científicos durante el desarrollo de la tesis con toda la paciencia del mundo.

A todos mis familiares, amigos y docentes que han aportado durante el estudio de esta carrera universitaria.

Joselyn Ivonne Maffare Corozo

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación se lo dedico a Dios por permitir tener salud, vida y poder lograr uno de mis propósitos que es ser ingeniera en sistemas y computación.

En especial a Solenna Corozo Izquierdo, una madre abnegada, luchadora y trabajadora, por enseñarme el verdadero significado de la constancia e inspirarme a ser cada día mejor, por brindarme su apoyo incondicional, amor y educación durante el transcurso de mi carrera universitaria.

A mis padres por su apoyo, paciencia, comprensión y por siempre ser mi motor, mi mayor motivación en cada uno de los proyectos que planteo y lograr cumplir de la mejor manera cada uno de los objetivos. Amor infinito hacia ustedes.

Joselyn Ivonne Maffare Corozo

ÍNDICE GENERAL

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN	I
AUTORIA	II
AGRADECIMIENTOS	III
DEDICATORIA	IV
ÍNDICE GENERAL	V
LISTA DE FIGURAS.....	VII
LISTA DE TABLAS	VII
RESUMEN	VIII
ABSTRACT.....	IX
INTRODUCCIÓN	1
Presentación de la investigación.....	1
Planteamiento del problema	1
Justificación	3
Objetivos.....	3
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	5
1.1 Antecedentes (estudios previos).....	5
1.2 Bases teóricas científicas.....	7
1.2.1 Definición de la inteligencia artificial	7
1.2.2 Tipos	7
1.2.3 Técnicas	7
1.2.4 Vulnerabilidades	11
1.2.5 Importancia de la regulación de la IA.....	12
1.2.6 Normativas de regulación de la IA	13
1.2.7 Legislaciones	14
1.3 Marco Legal	22

CAPITULO II: METODOLOGÍA	24
2.2 Tipo de investigación	24
2.3 Métodos y técnicas	24
2.4 Población y muestra de estudio.....	25
2.5 Técnica e instrumentos de recolección de datos	25
2.5.1 Mapeo sistemático	25
2.5.2 Técnica de mapeo sistemático	26
2.5.3 Análisis documental/bibliográfico.....	28
2.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos	31
2.7 Variables	32
2.8 Normas éticas	33
CAPÍTULO III: RESULTADOS.....	34
3.1 Normativas vigentes propuestas para la regulación de los sistemas con inteligencia artificial.....	34
3.2 Alcance de las normativas identificadas a nivel de la IA.....	39
3.3 Factores fundamentales que influyen en las normativas legales de la IA.....	45
3.4 Normativas internacionales que apoyen la política pública de la IA.....	46
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN	50
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	53
5.1 CONCLUSIONES	53
5.2. RECOMENDACIONES	54
6. REFERENCIAS.....	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura de selección de estudios aplicando Mapeo sistemático [70].....	28
Figura 2. Línea de tiempo de la evolución de normativas de la IA.....	35
Figura 3. Alcance de las normativas de IA según las organizaciones a nivel mundial .	44

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Estudios primarios seleccionados	28
Tabla 2. Principales variables e indicadores sujetos a investigación.....	32
Tabla 3. Estructura de la norma ISO/IEC JTC 1 /SC 42 de IA	36
Tabla 4. Entregables de la Comisión Europea sobre estrategias políticas en cuestiones de IA	37
Tabla 5. Documentos oficiales de estudios preliminares sobre la ética de la IA publicados por la UNESCO [81].	38
Tabla 6. Cuadro comparativo sobre el alcance de las normativas vigentes identificadas a nivel de la IA.....	41

RESUMEN

En los últimos años la Inteligencia Artificial (IA) cada vez está más próxima a las personas tanto a nivel laboral como personal. El acceso a dispositivos móviles, ordenadores, tabletas, y dispositivos de Internet de las Cosas han acercado a las personas con la IA. Su integración en sistemas inteligentes (i.e., aceptación de recomendaciones de películas y amigos en redes sociales, acceso a dispositivo móvil usando la huella o el rostro, comunicación con *bots* de charla, asistentes de centros de llamadas) está causando que muchas veces las personas no sepan a ciencia cierta si están interactuando con humanos o sistemas de IA. Ello ha requerido que organismos internacionales empiecen a trabajar en instrumentos legales que regulen la IA y su alcance.

La presente investigación es considerada documental, puesto que se realizó una revisión de las normativas de regulación vigente a nivel nacional e internacional de los sistemas que integran IA, llevado a cabo mediante la técnica de mapeo sistemático permitiendo reconocer las principales normativas legales mediante la investigación de estudios existentes para regular el uso de tecnologías que incorporan técnicas de inteligencia artificial. Por otro lado, es de tipo explicativo puesto que va más allá de descripción de conceptos y, por último, de tipo cualitativa debido a la naturaleza de los datos.

Mediante el desarrollo de la investigación, se identificaron principalmente 3 normativas, la propuesta por el Comisión Europeo, la desarrollada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la desarrollada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), Todas ellas, propuestas entre 2019 y 2020, lo que evidencia que el tema es de actualidad y de importancia. Además, se logró determinar el alcance de las normativas propuestas por las organizaciones antes mencionadas. Del mismo modo, se recomendaron normativas que apoyen las políticas públicas durante el ciclo de vida del sistema con IA.

Finalmente, este documento presenta en detalle un estudio comparativo de un marco legal y normativas vigentes aplicadas en la IA dentro del panorama nacional e internacional.

Palabras claves: Inteligencia artificial, normativa, regulación, sistemas inteligentes.

ABSTRACT

In recent years, Artificial Intelligence (AI) is increasingly close to people both at work and personal level. Access to mobile devices, computers, tablets, and Internet of Things devices have brought people closer to AI. Its integration in intelligent systems (that is, acceptance of recommendations from movies and friends on social networks, access to mobile device using fingerprint or face, communication with chat bots, call center assistants) is causing that many times people do not know for a fact if they are interacting with humans or AI systems. This has required international organizations to start working on legal instruments that regulate AI and its scope.

This research is considered documentary, since a review of the regulations in force at the national and international level of the systems that integrate AI was carried out, carried out by means of the systematic mapping technique to allow to recognize the main legal regulations through the investigation of existing studies for regular use of technologies that incorporate artificial intelligence techniques. On the other hand, it is of an explanatory nature since it goes beyond the description of concepts and, finally, of a qualitative nature due to the nature of the data.

Through the development of the research, 3 regulations were mainly identified, the one proposed by the European Commission, the one developed by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) and the one developed by the Organization for Cooperation and Economic Development (OECD), all of them, proposed between 2019 and 2020, which shows that the issue is topical and important. In addition, the scope of the regulations proposed by the organizations will be determined. Similarly, regulations were recommended to support public policies during the life cycle of the AI system.

Finally, this document presents in detail a comparative study of a legal framework and current regulations applied in AI within the national and international scene.

Keywords: Artificial intelligence, normative, regulation, intelligent systems.

INTRODUCCIÓN

Presentación de la investigación

En la actualidad, el uso de sistemas con Inteligencia Artificial (IA) se vuelven frecuentes al considerarse como una tecnología con amplia gama de técnicas, como el aprendizaje y razonamiento automático [1], sistemas expertos [2], agentes inteligentes [3], robótica [4], entre otras. No existe una definición universal de IA. Sin embargo, a la IA se la puede considerar como una ciencia que permite fabricar máquinas inteligentes expertas en diferentes áreas de computación [5].

Hoy en día, existen millones de aplicaciones con IA en todas las áreas permitiendo su máxima explotación de sus capacidades, según *Markets and Markets Research*, para el 2020 el mercado de la IA creció hasta 5 mil millones de dólares mediante el uso de técnicas como el aprendizaje automático y el reconocimiento inteligente del lenguaje; y en el 2030, el Producto Interno Bruto (PIB) mundial crecerá un 14% es decir, 15,7 billones de dólares debido al uso activo de la IA [6].

Los grandes avances en IA de esta década han estimulado intenso interés de gobiernos, empresas, organizaciones no gubernamentales (ONG) y el público en general [7]. Los programadores por años han enseñado a las computadoras a hablar, oír, ver y comprender a los seres humanos [8]. En efecto, el Parlamento Europeo determinó y proporcionó recomendaciones sobre normas de derecho civil de la robótica, considerando que la IA permite transformar la calidad de los productos y servicios, facilitando además actividades de la vida cotidianas [5].

Planteamiento del problema

La IA es de gran capacidad e impacto positivo en nuestra sociedad, pero, así como nos ayuda en tareas monótonas, por otra parte, está remplazando los trabajos humanos. El interés por diseñar normativas de regulación de la IA por comunidades de expertos y legisladores va en aumento. Estados Unidos, Alemania, Grecia, Francia, España y otros países de gran peso económico han organizado asociaciones para abordar estos asuntos [8].

Un problema que se puede encontrar al emplear la IA como herramienta de trabajo es el uso mal intencionado de la misma [5]. Aplicado en el campo militar, la utilización

de la IA en tiempos de guerra puede salvar miles de vidas, pero las armas inteligentes y autónomas representan una amenaza incluso a sus creadores [6]. Son muchos los problemas legales y éticos que implica el mal empleo de sistemas con IA. Por ejemplo, la compañía de Amazon cerró por el proyecto de tecnología de reclutamiento de IA porque el sistema intelectual desarrolló un sesgo contra las mujeres [9]. Algunas instancias de la IA son éticamente cuestionables, como la creación de *bots* sexuales para niños [10].

Se demuestra que actualmente se requiere de un conjunto de normativas que permitan regular sistemas con IA. Sin embargo, no hay tribunales que hayan desarrollado estándares donde aborden específicamente quién debe ser considerado legalmente responsable si una IA causa daños físico, moral o psicológico [8]. Por tanto, esta tecnología plantea un desafío sistemático para el marco de regulación actual dando lugar a una dependencia excesiva de robots sociales, desempleo tecnológico de gran alcance, aumento de la desigualdad y una sociedad disfuncional; por esa razón, los sistemas que tienen incorporado técnicas de IA cuentan con un riesgo operacional, es decir, no están salvos de fallas o un mal funcionamiento [11].

Por otro lado, al contar con dispositivos con IA y utilizar elementos peligrosos o sustancias psicotrópicas, no se podría aplicar la legislación existente, por tanto, es necesario un marco que permita regular ambos sistemas. Por ejemplo, si una persona instala en su dron controlado con IA una ametralladora, sus acciones con un vehículo autónomo estarían cubiertas tanto por la ley de control de armas de fuego como por la ley de regulación de vuelo de drones [9].

Los problemas en el uso de sistemas con IA, radica en la ausencia total de un sistema legal unificado que prescriba mecanismos para el uso justo. Además, debe definir reglas claras de responsabilidades y una protección oportuna de los derechos de los trabajadores humanos [6]. Una vez identificado el problema, se plantean las siguientes interrogantes; (i) ¿son necesarias en la actualidad normativas que regulen el uso de tecnologías que incorporen técnicas de IA?, (ii) ¿es la IA una amenaza para la humanidad y por ello debe regularse?, (iii) ¿qué países han incluido ya en su legislación normas de control sobre los sistemas que implementan IA?, (iv) ¿cuál es el alcance de las normativas vigentes para regular los sistemas de IA?

Justificación

La regulación de sistemas y/o servicios con técnicas de IA incorporadas, es importante puesto que permite mantener una sociedad segura y pacífica con la convivencia diaria entre humano-máquina garantizando un mejor desarrollo mundial. En la actualidad, en varios países como Estados Unidos, China, Corea del Sur, Japón, entre otros, se han creado comisiones especializadas en IA para posterior creación de un marco regulatorio, con la finalidad de enfrentar las nuevas aplicaciones de la IA y sus diferentes técnicas, sin poner en riesgo la seguridad de las personas, centrándose en la protección de información, conservando la dignidad, integridad e intimidad de cada uno de los usuarios de dichos sistemas o servicios.

Actualmente, comunidades internacionales de expertos y legisladores han aumentado el interés por comprender y diseñar una gobernanza de la IA [8]. El ritmo de desarrollo de sistemas y dispositivos con IA conduce a la necesidad de una revisión total de todas las ramas del derecho [6]. Por tanto, es necesario elaborar un conjunto de normativas que permitan proteger la información obtenida mediante los sistemas de IA garantizando cuestiones como: la responsabilidad, seguridad, privacidad y transparencia [8]. Los sistemas que apliquen IA sin duda representan gran innovación a nivel mundial, pero como se expresa, ocasiona riesgo social. Para la solución de esta problemática se plantea una propuesta que tiene como objetivo regular el uso de tecnologías que incorporen técnicas de la IA, con el propósito de evitar consecuencias perjudiciales en la sociedad.

Objetivos

Objetivo General

Determinar las principales normativas legales mediante la investigación de estudios existentes para regular el uso de tecnologías que incorporan técnicas de inteligencia artificial.

Objetivos Específicos

1. Examinar las normativas vigentes que han sido propuestas para la regulación de los sistemas con inteligencia artificial.
2. Determinar el alcance de las normativas identificadas a nivel de la inteligencia artificial.

3. Establecer los factores fundamentales que influyen en las normativas legales de la inteligencia artificial.
4. Recomendar normativas internacionales que apoyen la política pública de la inteligencia artificial.

Estructura del documento

El plan de investigación está organizado en tres capítulos relacionados entre sí: el primer capítulo corresponde al marco teórico, considerado la parte principal de la investigación, está conformado por las bases teóricas-conceptuales, antecedentes y por último las bases legales. El segundo capítulo concierne a la metodología, donde se manifiesta el tipo de investigación, el análisis, técnicas e instrumentos a utilizar para la recolección de datos primarios. El tercer capítulo corresponde a los resultados obtenidos a través de la presente investigación. El cuarto capítulo pertenece a la discusión y, por último, el quinto capítulo corresponde a las conclusiones y recomendaciones.

Publicaciones científicas asociadas

Como parte de la investigación, se realizó una publicación titulada “Una mini revisión sobre las normativas legales de regulación de la inteligencia artificial” [12] en el libro “ATICA2020: Aplicaciones de Tecnologías de la Información y Comunicación Avanzada y Accesibilidad” en el que se recogen las actas del “XI Congreso Internacional Aplicaciones de Tecnologías de la Información y Comunicaciones”, con ISBN: 978-84-18254-84-0.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes (estudios previos)

En esta sección se presentan varios trabajos de investigación relacionados con normativas legales y éticas que permiten regular los sistemas que incorporan IA, a lo largo de los últimos años.

La investigación de Jorge J. y Vega Iracelay, que titula “Inteligencia artificial y derecho: principios y propuesta para una gobernanza eficaz” [8], mencionan que su principal objetivo es aportar al análisis desde una visión global, la interacción entre los dos campos: la IA y derecho. Mediante la aplicación de diferentes metodologías para la obtención de información, como resultado proporcionaron una guía donde se tocaron algunas cuestiones éticas, legales y teórica con respecto al desarrollo e implementación de la IA. Teniendo como resultado una propuesta concreta de modelos de gobernanza, políticas públicas, regulación y establecieron nuevas normas legales, así como restricciones durante el empleo de aplicaciones de IA.

Por otro lado, el estudio realizado por G. Li, X. Deng *et al.* titulado “Análisis de los problemas éticos de la tecnología de inteligencia artificial”, tiene como objetivo analizar los asuntos éticos tanto de la inteligencia artificial, como la ética y moral de los derechos humanos. Para ello, realizaron estudios sobre las causas de los problemas más frecuentes que se presentaban para proponer soluciones factibles, que de cierto modo contribuye a la ética de la IA. Además, manifestaron que la cuestión ética de la IA es un aspecto de efecto negativo para esta tecnología y como resultado a esta investigación, propusieron algunas soluciones a los problemas existentes, como: pautas y apoyo para la autorregulación de la industria, incluyendo el establecimiento de sistemas de revisión ética, donde unos de los puntos más importantes expresa que los desarrolladores deberán asumir sus propias responsabilidades en caso de fallos en el sistema con IA [13].

Del mismo modo, los autores Chen Feng, Jin Yuguo, Li Guiqin *et al.* según la investigación titulada “Dilema ético y contramedidas en la ingeniería de inteligencia artificial”, asumieron como objetivo analizar el dilema ético dentro de la ingeniería en el desarrollo de sistemas inteligentes e indagar los orígenes de las complicaciones relacionados con la inteligencia artificial. Mediante la implementación de las

estrategias propuestas se obtuvo como resultado un buen entorno para el desarrollo de esta tecnología, libre de peligros ocultos. Por último, los autores plantearon fortalecer la investigación sobre problemas comunes de la IA como la ética y seguridad de los robots profundizar en temas de regulación en las diferentes técnicas de la IA mediante normas y estándares de seguridad [14].

De modo similar, la investigación de Dremluga Roman y Prisekina Nathalia, titulado “Política legal de inteligencia artificial: límites de uso de algunos tipos de IA”, tiene como objetivo analizar cuestiones legales relacionadas con el desarrollo de tecnología de IA, mediante la investigación de estudios relacionados. Como resultado, los autores establecieron a los sistemas de inteligencia artificial como peligrosos y proporcionaron argumentos para limitar el uso a las grandes masas [9]. Por tanto, como conclusión el trabajo de investigación, mencionó que existe una tendencia sobre el uso de la IA y es necesario el desarrollo de garantías que protejan los derechos humanos.

Siguiendo con la misma línea, la investigación de A. Andreeva, G. Yolova y D. Dimitrova, titulada “Intelecto artificial: marco regulatorio y desafíos que enfrenta el mercado laboral” el cual tiene como objetivo analizar el impacto de la IA en el área laboral y la responsabilidad de las instituciones para la adopción de un marco regulatorio, mediante el uso de metodologías tradicionales de investigación jurídica. Dando como resultado, una propuesta del futuro marco regulatorio donde detallaron aspectos como: un marco ético y jurídico para el uso adecuado de la IA; mecanismo de protección del derecho al trabajo, un modelo de protección para grupos de personas vulnerables y un mecanismo de seguridad tanto para los propietarios como los usuarios de IA [15].

De modo similar, Susana de la Sierra propuso la investigación titulada “Inteligencia artificial y justicia administrativa: una aproximación desde la teoría del control de la administración pública”, que tiene como objetivo reflexionar sobre el uso de la IA por órganos jurisdiccionales en el ejercicio de sus funciones o procesos, donde se obtuvo como resultado que, el centro de jurisprudencia de la administración inteligente debe replantear las normas reguladoras. Como conclusión a la propuesta, se identificó que la IA es una realidad que plantea desafíos al marco jurídico el cual no ha abordado temáticas relacionadas con sistemas administrativos inteligentes [16].

1.2 Bases teóricas científicas

En este apartado se explora el estado del arte de la IA; definiciones según autores, tipos y definiciones de algunas de las técnicas, acompañadas de un ejemplo de uso en sistemas informáticos.

1.2.1 Definición de la inteligencia artificial

En la literatura parece no haber una definición general de Inteligencia Artificial. Esto ha llevado al autor Marvin Minsky a definir: “La Inteligencia Artificial es la ciencia de construir máquinas para que hagan cosas, que si las hicieran los humanos, requerirían inteligencia” [17]. Por otro lado, autores como Fabrice Muhlenbach e Isabelle Sayn, señalan que la IA puede considerarse como un conjunto de métodos, teorías y técnicas cuyo objetivo es reproducir mediante una máquina, las capacidades cognitivas de los seres humanos [18].

La IA, tiene como objetivo último alcanzar una inteligencia de nivel humano [19]; es decir, intentar comprender y lograr que una máquina tenga inteligencia similar a la humana.

1.2.2 Tipos

La creación de la IA que muestra únicamente el comportamiento inteligente de los seres humanos en un ámbito concreto se conoce como IA débil [7]. Sin embargo, en la actualidad existen dos tipos de IA.

Se define a IA fuerte como “La ciencia e ingeniería que permiten diseñar y programar ordenadores de forma que realicen tareas que requieren inteligencia (o quizá mejor, como si fueran inteligentes)” [13]. Por otro lado, se dice que la IA débil, antes mencionada es “La ciencia e ingeniería que permitirá replicar la inteligencia humana mediante máquinas” [13].

1.2.3 Técnicas

Las técnicas hacen referencia a diferentes campos tanto de aplicación como de investigación de la inteligencia artificial. A continuación, se describen algunas técnicas de IA más relevantes y desarrolladas, y se presenta un caso de uso inadecuado de las mismas. Estos son casos que han sucedido, sin embargo, para aquellas técnicas

que no se identificaron malos usos se han planteado posibles casos que pudieran suceder.

1.2.3.1 Aprendizaje automático

El aprendizaje automático es aquella técnica que permite a las computadoras aprender a partir de datos masivos [1]. Para ello, esta técnica se apoya de algoritmos capaces de sistematizar comportamientos y registrar patrones a través de grandes cantidades de información suministrada como ejemplo [20]. Esta técnica se divide en tres categorías: supervisados, no supervisados y por refuerzo [21].

Un ejemplo inadecuado de un sistema basado en esta técnica fue el usado por Amazon, empresa que decidió no usar dicho sistema ya que había sido entrenado con las solicitudes de empleo anteriores de Amazon y ello reflejó abiertamente el sesgo históricamente masculino en la industria [22].

1.2.3.2 Agentes inteligentes

Se define como agente inteligente a cualquier cosa capacitado para percibir su medioambiente mediante sensores y actuar a través de actuadores [23]. Un agente inteligente implica características como: autonomía, movilidad, reactividad, proactividad, comportamiento adaptativo, integridad, capacidad de cooperación y razonamiento [24]. Según la arquitectura de un agente inteligente, puede ser: deliberativa, reactiva e híbrida, generada por la combinación de aspectos de las dos antes mencionadas [25].

Por otro lado, se denomina sistema multi agente al conjunto de dos o más agentes inteligentes que interactúan entre sí, con la finalidad de resolver un problema complejo [25].

Un ejemplo del mal uso fue mediante una aplicación de agentes inteligentes llamado *Tay* de *Microsoft* [3], se trataba de un *chatbots* diseñado para mantener una conversación informal en las redes sociales con una audiencia de entre 18 y 24 años. Tan sólo en un día después de su lanzamiento, *Tay* comenzó a emitir comentarios racistas y xenófobos, en la red social *Twitter*.

1.2.3.3 Lógica difusa

La lógica difusa es aquella técnica que tiene la capacidad de imitar eficientemente la forma en que razonan los seres humanos [26]. Por ejemplo, la representación de

estados emocionales con diferentes niveles, no solo dos estados: felicidad, tristeza o alegría; mediante la lógica difusa, es posible representar diferentes estados, dentro de un rango desde el mayor grado de tristeza hasta el menor grado de alegría [27].

Un ejemplo de uso inapropiada es la creación del *robot humanoide* NAO, el cual imita los procesos cognitivos humanos mediante métodos matemáticos [28], un problema que se podría presentar son los riesgos de seguridad significativos para los seres humanos, puesto que cuanto más humano es el robot, más poder tiene para persuadir y convencer con el fin de obtener acceso a zonas restringidas, extracción de datos sensibles [29].

1.2.3.4 Visión artificial

La visión artificial dentro del campo de la IA se considera como el conjunto de técnicas y modelos que permiten la obtención, tratamiento, y análisis de cualquier tipo de información obtenida a través de imágenes digitales [30]. El objetivo de esta técnica es emular la forma en que el ser humano captura información mediante imágenes, para luego procesarla y extraer información de manera automática.

Un ejemplo de mal uso de esta técnica consistió en la discriminación en contra de hombre y mujeres de piel oscura, según periódico muy reconocido como es New York Times [8].

1.2.3.5 Procesamiento de lenguaje natural

El Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN) es un área de investigación que explora las posibilidades de un computador para comprender y manipular el lenguaje natural escrito u oral, de manera que se pueda hacer uso de este [31]. Su técnica permite diseñar mecanismos para que la comunicación mediante un computador sea eficaz.

Un caso particular de uso de esta técnica la implementa Siri, el asistente personal que usa las bases de datos de Apple. Un mal uso de la compañía que desarrolló este sistema, integrado en los dispositivos iPhone, conllevó a la empresa Apple Inc. a pedir disculpas por emplear humanos para escuchar las grabaciones de las interacciones entre el asistente de voz Siri con los usuarios en un proceso por ejecutar mejoras en su producto [32]. Por otro lado, las capacidades de procesamiento del lenguaje natural permiten que dichos sistemas se comuniquen con el usuario [3]. Aunque en ocasiones, la ambigüedad lingüística produce mala interpretación por parte del asistente personal.

1.2.3.6 Sistemas expertos

Son programas dedicados a resolver problemas y dar consejos dentro de un área especializada de conocimientos. Éstos actúan como consultores en áreas tan diversas como la gestión financiera, la planificación genética, la manufactura de vehículos y el diseño de instalaciones informáticas [33]. Para su desarrollo, es necesario de personal con experiencia cualificada para obtener resultados realistas [17].

Un problema que se puede presentar en este tipo de sistemas es que los expertos que aporten con el conocimiento cambien ciertos procedimientos para beneficio propio o de terceros, es decir, que no obedezcan a ciertos valores éticos y morales que determina la sociedad.

1.2.3.7 Red neuronal

Las redes neuronales artificiales son una técnica que permite emular las características principales de la estructura neuronal del cerebro humano [26]. Una Red Neuronal Artificial (ANN por sus siglas en inglés) se define como “un grafo cuyos nodos están constituidos por unidades de proceso idénticas, y que propagan información a través de los arcos” [34].

Una aplicación del mal empleo de esta técnica es InfoWath, fabricante ruso de soluciones para proteger a organizaciones de amenazas, así como de ataques de información. En 2007 se registraron más de 920 incidentes relacionados con fugas de información confidencial de organizaciones a nivel mundial, cuya información tiempo más tarde fue publicada en medios de comunicación, redes sociales, *blog* y otros recursos de red [6]. Utilizaron la técnica de red neuronal para lograr obtener información confidencial.

1.2.3.8 Robótica

En robótica, se desarrollan *robots* “relativamente autónomos” en el sentido de que son capaces de navegar de forma segura por el entorno e incluso complejos mapas de entorno [17]. Por tanto, la robótica permite diseñar y elaborar máquinas capaces de realizar actividades humanas que requieren razonamiento, lógica e inteligencia, con la finalidad de sustituir la mano de obra humana.

Un ejemplo del incorrecto uso de esta técnica es lo ocurrido a principios del 2018, cuando un vehículo estadounidense no tripulado creado por una empresa internacional, mientras se movía por las calles de la ciudad golpeó a una mujer

estadounidense de Arizona, debido a las características del programa [6]. En otro escenario, un fallo en el código puede conllevar resultados fatales como lo ocurrido en marzo de 2017 en Estados Unidos, un *robot* mató a una mujer mientras trabajaba.

1.2.4 Vulnerabilidades

En este apartado, se pretende listar las diferentes vulnerabilidades que existen al emplear sistemas que integren las técnicas de inteligencia artificial, antes mencionadas.

Autores como María Abdala *et al* definen las razones principales para regular la IA como cuatro ejes: la caja negra, los sesgos de los algoritmos, la ética de la selección y el manejo de la información [35].

1. La caja negra. La obtención, procesamiento, uso de la información y los algoritmos utilizados son cualitativamente distintos en sistemas con IA, en la gran mayoría de forma poco transparentes. Para muchas actividades y dispositivos complejos, como pueden ser las herramientas de diagnóstico y tratamiento médico, escrutar el proceso mediante el cual el algoritmo actúa resulta imprescindible [35].
2. Los sesgos de los algoritmos. Los algoritmos poseen sesgo de creación llevada a cabo por personas, esto se debe a que los algoritmos se alimentan de información que también puede encontrarse sesgada y en últimas instancias, dichos sesgos pueden dar como resultado actos discriminatorios donde la IA elige una opción con sesgos de género, etnia, religión, cultura, entre otros [35].
3. La ética de selección. Una de las preocupaciones más importantes es acerca de cómo se procesa la información y en caso de fallar los sistemas con IA a quien se le atribuye la responsabilidad ética y legal por los actos causados de las decisiones tomadas de manera autónoma [35].
4. El manejo de la información. La implementación de la IA en los sistemas informáticos, en la mayoría de los casos aplica el flujo de datos, es decir el manejo de información. Dentro del contexto, una de las vulnerabilidades es el acceso y uso de esa información por parte del individuo u organización [35]. Hoy en día, obtener información personal a través de sistemas informáticos es poder, y más aún cuando se desconoce el/los receptores finales de esta

información. Este es un mecanismo que vulnera el derecho a la privacidad de las personas.

1.2.5 Importancia de la regulación de la IA

Los grandes avances de la IA a nivel mundial han permitido que la mayoría de los países desarrollen una planificación estratégica donde mencionan la necesidad de efectuar regulaciones en el área de la IA.

Algunos analistas como Nick Wallace y Jeremy Straub mencionan que la IA al encontrarse en sus inicios, se debe dejar libre para que logre alcanzar su máximo potencial, pero gran parte de los expertos en esta área se inclinan a favor de algún modelo de regulación [35]. Por otro lado, la regulación de la IA a nivel internacional es importante porque permitirá que desde el principio existan políticas respaldadas por un marco regulatorio internacional para evitar los riesgos derivados de la interacción imperfecta de enfoques regulatorios nacionales fragmentados [10].

Por ejemplo, en 2018 la empresa *Facebook* sufrió una violación de datos confidenciales en 50 millones de cuentas de usuarios, incidentes como estos conllevan a que empresas y organizaciones gubernamentales recurran a tecnologías de seguridad de datos proactivas que permitan proteger los datos de fuentes confidenciales. Sin embargo, los analista de seguridad de datos se deben enfrentar a dos grandes desafíos: la sobrecarga de información debido al impacto disruptivo y las técnicas para la optimización de los planes de protección tomando en cuenta las metas actuales y los recursos disponibles en la organización [36].

Sin embargo, desde otra perspectiva hoy en día la industria está basada en datos que depende en gran medida del uso de información personal para crear valor a los negocios y obtener mayor ventaja competitiva; por tanto, es necesario que existan leyes mucho más estrictas y regulaciones sobre la recopilación, el uso y la difusión de información personal de cada uno de los usuarios [37]. Del mismo modo, se requiere de un reglamento que admitan proteger los derechos y libertades de las personas físicas con respecto a cómo se guardan, trasladan e intercambian los datos personales procesados tanto en el sector público como el privado [38].

1.2.6 Normativas de regulación de la IA

Aplicar normativas de regulación en cualquier etapa se complica por la dificultad de definir el significado exacto de IA [8].

Se define a normativas legales como el “conjunto de acciones y fases sucesivas tendentes a la toma de una decisión pública de carácter normativo que constituye un ciclo de vida o de vigencia de una norma jurídica hasta el momento final en el que deja de formar parte del ordenamiento jurídico” [39]. A continuación, se detallarán diferentes propuestas de normativas vigentes en diferentes partes del mundo, con el propósito de regular la creación y manipulación de sistemas con IA.

La necesidad de crear un marco regulatorio nace desde la década de 1990 donde institutos de investigación como: Instituto de Tecnología de Massachusetts, *Media Lab Robology Life Group* y Laboratorio *Wabot-House* de Waseda han abordado estos temas. De acuerdo con la revisión de literatura, se detallará normativas regulatorias publicadas y/o desarrolladas durante el período 2015-2021.

El Parlamento Europeo en su Resolución 2015/2013 sugirió explícitamente la posibilidad de la personalidad electrónica a los *robots* autónomos más sofisticados, aquellos que interactúan con personas u otros *robots* de forma independiente o pueden tomar decisiones por su cuenta [40].

En respuesta a la ola de innovación, desde 2016 organizaciones del sector privado y las ONG (*por sus siglas* Organizaciones No Gubernamentales) comenzaron rápidamente a producir documentos normativos que aborden la IA. Estos documentos incluyen códigos de ética, principios, directrices, marcos y estrategias políticas [7].

En el 2017 la Organización Internacional de Estándares (*por sus siglas en ingles* ISO) [41] con la finalidad de regular el uso de las técnicas de IA opta por crear un conjunto de estándares internacionales y un marco de referencias para los sistemas que incorporen técnicas de IA.

En el 2018 la ONU (*por sus siglas* Organización de Naciones Unidas) adopta la Resolución “Impacto del cambio tecnológico rápido en la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible y de sus metas” hace un llamado a sus tres componentes para identificar la IA como una tecnología emergente de mayor impacto en el desarrollo sostenible, lo que generará cambios considerables en el progreso mundial de la

Agenda 2030; e incita a un debate en el plenario de la AGONU (*por sus siglas*, Asamblea General de la ONU) [5]. Por otro lado, en el mismo año se presentó al público la Declaración de Montreal para el Desarrollo Responsable de IA, contiene 10 principios que deben seguir los investigadores de IA [40].

En abril del 2019, la Unión Europea emitió su Proyecto de ética de IA con diferentes pautas para que el manejo de sistemas que incorporen esta tecnología sea confiable, el cual establece que la IA debería ser construida teniendo en cuenta el respeto por los derechos humanos, no maleficencia, autonomía, justicia y aplicabilidad [40]. En el mismo año, La OCDE presentó los “Principios de la IA” que cuentan con el respaldo de la Comisión Europea para promover el uso innovador y confiable de ésta tecnología, permitiendo respetar los derechos humanos y los valores democráticos mediante el establecimiento de estándares que son suficientemente prácticos y flexibles [42], [43].

En París 7 de mayo de 2020, luego de una reunión realizada de forma virtual por la Conferencia General de la UNESCO, el Grupo Especial de Expertos (GEE) elaboró la primera versión del proyecto de recomendaciones sobre la ética de la IA [44]. Dicha documentación trata aspectos como: ámbitos de la aplicación, fines y objetivos, valores y principios; los sistemas de IA deberían respetar la dignidad y derechos humanos, vivir en armonía fiabilidad y protección del medio ambiente. Además, menciona, todos los sistemas con IA durante el ciclo de vida deberían respetar la equidad, ser transparentes, garantizar la seguridad y protección de forma responsable mediante rendición de cuentas.

1.2.7 Legislaciones

Se define a legislación como “el proceso por el cual uno o varios órganos del Estado formulan y promulgan determinadas reglas jurídicas de observancia general, a las que se les da el nombre específico de leyes” [28].

1.2.7.1 Legislaciones internacionales

En el siguiente apartado se describen las legislaciones de los diferentes países, según el continente, con la finalidad de observar el alcance legal sobre el uso de la IA.

A continuación, se describe el estado legal sobre la IA en el continente de América:

América del norte:

En Estados Unidos, el gobierno de Donald Trump publicó los 10 principios para que la IA sea transparente, justa y segura; donde proponen nuevas regulaciones sobre la IA para el sector privado [45]. Por tanto, los legisladores y reguladores de este país han perseguido la aplicación de la IA en el área de vehículos autónomos, en el CXV Congreso se mostraron alrededor de treinta y nueve proyectos de ley sobre inteligencia artificial, mediante el departamento de transporte y defensa, la legislación federal ha encargado la elaboración de políticas, tanto para el desarrollo como el despliegue de los sistemas de IA [46]. En 2011, el estado de Nevada aprobó la primera ley para regular a los vehículos autónomos [35]. En 2012, Florida y California practicó una legislación similar que dispone la realización de pruebas y operación de vehículos autónomos. Luego, en 2017 la Conferencia Nacional de Legislaturas Estatales, 28 estados habían incluido alguna forma de regulación para los vehículos autónomos [46]. En febrero del 2019, Estados Unidos lanzó mediante orden ejecutiva la iniciativa estadounidense de IA con el objetivo de concentrar los recursos del gobierno federal para la inversión en investigación y desarrollo, establecer estándares de gobernanza y protección de IA [47]. En mayo de 2019, el estado de Illinois se convirtió en el primero en permitir y regular el uso de IA en los procesos de selección, mediante algoritmos en las entrevistas de trabajo, la ley entró en vigor el 1 de enero de 2020, ésta exige a los empleados que obtengan el consentimiento de los aspirantes antes de usar el sistema con IA [48].

En Canadá, el gobierno federal en 2017 proporcionó \$ 125 millones para lanzar la Estrategia Pan canadiense de IA, convirtiéndose en el primer país que lanza una estrategia nacional de IA centrada principalmente para investigadores, liderada por el Instituto Canadiense de Investigación Avanzada (CIFAR), el Instituto de IA de Alberta (AMII) en Edmonton Mila en Montreal y el Vector Institute en Toronto [46]. Luego de realizar varias investigaciones colaborativas con cientos de especialistas expertos en ciencias de la computación y funcionarios gubernamentales para la elaboración del libro de Inteligencia Artificial responsable, el 1 de abril de 2019 fue publicado, el mismo que provee un que permita garantizar la legalidad, transparencia y responsabilidades de las decisiones automatizadas para el uso de sistemas con IA por parte del gobierno [47].

El gobierno de México, en marzo de 2018 anunció adoptar una estrategia de IA y luego en noviembre del mismo año, publicó un documento que incluye los principios

generales para el desarrollo y uso de sistemas basados en IA en el gobierno federal, entre ellos: proteger la privacidad mediante la incorporación de mecanismos de controles para el uso de datos personales; fomentar la igualdad reduciendo los riesgos de sesgos discriminatorios y; permitir que las personas contradigan decisiones tomadas por los sistemas de IA [46]. Actualmente, el gobierno se encuentra trabajando en una nueva propuesta de Estrategia Nacional de IA con seis grupos de trabajo por temática: (i) ética; (ii) gobernanza, gobierno y servicios públicos; (iii) investigación y desarrollo; (iv) habilidades, capacidades y educación; (v) datos, infraestructura digital y ciberseguridad; y (vi) mexicanos en el exterior, donde cinco de ellos, están estrechamente relacionados con la IA [49].

América del sur:

En Brasil, el 14 de agosto de 2018 se decretó la Ley General de Protección de Datos, que tiene como propósito ofrecer seguridad a los consumidores de tecnología por ende mediante la Cámara de Comercio y la Conferencia de las Naciones Unidas se propusieron crear hasta ocho Centros de Investigación Aplicada en IA [46]. Por otro lado, el Ministerio de Comunicaciones de Brasil (MCTIC) en 2020 elaboró una consulta pública acerca de un borrador de Estrategia Nacional de IA, dicha estrategia se realizó con dos tipos de ejes: verticales (investigaciones, innovación; aplicación en el sector público; seguridad pública; sectores productivos) y transversales (legislaciones, regulación y uso ético, gobernanza de la IA) [49].

En Chile, un grupo de ministerios en 2019 le presentaron al presidente un análisis del contexto global en materia de estrategias de IA, donde como resultado obtuvieron una política nacional que contempla tres ejes: (i) factores habilitantes, como los datos, el capital humano y la infraestructura tecnológica (ii) desarrollo de la IA y sus aplicaciones, elementos propios de la investigación, desarrollo y aplicación de IA y (iii) ética, aspectos regulatorios e impacto sociales y económicos para el buen uso de esta tecnología [49].

En Argentina, el presidente Mauricio Macri (2015-2019) lanzó un Plan Nacional de IA donde uno de los objetivos fue formar capacidades para que el país asuma un papel protagónico frente a la tecnología para el impulso local de acuerdo con los siguientes ejes estratégicos: datos, infraestructura de supercomputo, talento, implementación en los sectores público y privado, impacto en el trabajo, ética y regulación, vinculación

internacional y, por último; laboratorio de innovación [49]. En Argentina la Ley de Protección de Datos se encuentra en etapa de redacción. Por otro lado, cuenta con una Fundación de IA sin fines de lucro que propende por el desarrollo de ecosistemas sostenibles tanto para el país como el mundo, además, de fomentar el diálogo, promoción y vinculación de proyectos de IA [50].

En Colombia, a finales de 2019 el gobierno aprobó la Política Nacional para la Transformación Digital de IA, de acuerdo con el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MinTIC) su objetivo es promover el uso estratégico de tecnologías digitales en los sectores público y privado. Con el fin de impulsar la productividad y favorecer el bienestar de los ciudadanos. El plan se basa en tres pilares fundamentales: legalidad, equidad y emprendimientos. Además, cabe mencionar que Colombia cuenta con una Ley de Protección de Datos Personales.

En Perú, la presidencia del Consejo de Ministros (PCM), mediante la Secretaría de Gobierno Digital anunció el diseño de la Estrategia Nacional de IA, con el objetivo de impulsar la investigación, desarrollo y uso de dicha tecnología con una orientación inclusiva, transparente, sostenible y centrada favor de la ciudadanía [51]. Por otro lado, en 2017 se publicó la Estrategia Nacional de Datos Abiertos Gubernamentales de Perú, con el fin de promover la innovación y generar valor público a través de la utilización de datos abiertos [49].

El Gobierno de Uruguay publicó en 2019 su Estrategia Nacional de IA, donde menciona el valor que podría traer a la transformación digital del gobierno y establecer los principios que rigen al responsable uso de IA [52]. En cuestión de la ética en la IA fue un punto importante en la hoja de ruta para la ciencia de datos, en su elaboración participaron diversos actores de la sociedad civil financiada por la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII). Uruguay cuenta con la Ley de Protección de Datos Personales y *Habeas Data* (2018) y enmiendas (enero 2019) [53]. En mayo de 2019 inició la implementación de la Estrategia de IA, con el objetivo de establecer los principios de uso e implementación para la mejora de los servicios del Estado, este comprendió cuatro pilares: (i) gobernanza de IA en la administración pública; (ii) desarrollo de capacidades para la IA; (iii) uso y aplicación de la IA; y (iv) ciudadanía digital e IA [49].

En Paraguay a pesar de que el gobierno paraguayo no tiene una hoja de ruta para desarrollar la IA, el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación en 2018, organizó un conjunto de actividades para fomentar esta tecnología, donde el tema central fue el uso de la IA como catalizador de soluciones para los servicios del Estado a fin de que esta pueda ser incorporada a la gestión pública [49].

A continuación, se describen las legislaciones de diferentes países que conforman el continente Europeo:

En Alemania, no existe una ley que se asocie con el mal uso de sistemas con IA, pero se puede aplicar otras leyes que están cubiertas por el Código Penal alemán, contiene artículos que se pueden aplicar en caso de: comentarios maliciosos, difamación, integridad física, violación de privacidad tomando fotos, entre otras [54]. Además, el Tribunal Constitucional Federal Alemán manifestó la necesidad de construir normativas jurídicas para garantizar de protección personal de datos personales en el uso de sistemas con IA [8].

En Suiza, el derecho penal incluye una serie de casos que pueden dar lugar al mal uso de la tecnología. El Código Penal establece la protección contra amenazas, delitos que dañan la privacidad y, en particular el mal uso de equipo de telecomunicaciones que generen actos de discriminación racial. La ley prevé multas y encarcelamiento de los delincuentes [54]. En la actualidad, las regulaciones para los *robots* industriales en este país son creada y aplicada por la Organización de Estándares Internacionales (ISO) [55].

En Grecia, existe la Ley de delitos informáticos, la cual hace referencia a los delitos cometidos con una computadora vía Internet. El Código de Procedimiento Penal, en la Constitución de Grecia, define explícita y claramente los casos, el procedimiento y las condición es bajo la cual se levanta la confidencialidad de las comunicaciones permitido por razones de seguridad nacional o para la detección de crímenes particularmente graves [54].

En España no existe una ley particular sobre el mal uso de sistemas que incorpora IA. No obstante, los delincuentes pueden ser procesados en virtud del Código Penal que se relaciona con el comportamiento amenazante, mediante el uso de sistemas informáticos, sean estos; foros, correos electrónicos, difamación, uso de imágenes sin permiso. La regulación es realizada por la Agencia Española de Protección de Datos

[54]. Por otro lado la falta de estabilidad parlamentaria vivida desde el 2015 ha provocado una sequía legislativa para la creación de normativas relacionadas con la IA [48]. Sin embargo, cuenta con una serie de organizaciones de investigación de IA, en programas informáticos, instituciones académicas y entidades de investigación, como: la Asociación Española de IA (AEPIA) y el Instituto de Investigación en IA (IIIA), estas entidades son participantes activos a nivel nacional e internacional para promover el desarrollo de esta tecnología [46]. En España, recientemente se ha acondicionado las disposiciones planteadas por el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD), por medio de la de Protección de Datos Personales, Ley Orgánica y garantía de los derechos digitales [8].

Del mismo modo, se refiere sobre la legislación del continente de Asia:

En Japón, según el *Regulatory Institute* es el único país que en la actualidad cuenta con una regulación en materia de IA; teniendo como enfoque principal la innovación entre el sector público y privado que permitan proteger los derechos de datos personales, por otro lado, desarrollaron un programa nacional integral de robótica [35]. El Gobierno japonés ha creado su propia estrategia integral la cual aborda las prioridades de la IA para luego poner al servicio del ser humano [48].

En Singapur, la Estrategia Nacional para la IA observó la necesidad de crear un marco regulatorio, donde adoptaron un enfoque con el fin de posicionar al país asiático como una potencia global para la IA [35]. En 2017, el gobierno presentó un proyecto de ley de protección de datos, del mismo modo, la autoridad monetaria del país desarrolló una guía de uso ético de la IA y el *Big Data* en el sector financiero, con el fin de que el país se comprometiera a dotar a sus trabajadores de las competencias tecnológicas necesarias para mejorar sus habilidades [35], [48].

En China, el 20 de julio de 2017 el Consejo de Estado lanzó el Plan de desarrollo de IA de próxima generación, donde establecieron objetivos estratégicos a largo plazo (2030) el cual contiene medidas de garantía, como el desarrollo de un sistema regulador y el fortalecimiento de la protección intelectual, que permita promover el desarrollo de la IA [46]. En la actualidad, la oficina de patentes ha diseñado una normativa que aclare cuestiones como la redacción de reclamaciones, la divulgación de los inventos y la posibilidad de negocio de patentes registradas [48]. Además, China ha entrado en la cuestión de la IA, elaborando 15 puntos llamado los “principios

de Pekín de IA” por la Academia de Pekín de Inteligencia Artificial (BAAI), apoyada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y el ayuntamiento de la capital, en colaboración con los principales centros y empresas de IA, publicado a mediados de 2019 donde trata algunos principios para la investigación y el desarrollo de la IA, como: la privacidad, la libertad, autonomía, la dignidad y los derechos humanos [56]. Por otro lado, el Gobierno creó un Comité Asesor Estratégico de IA de nueva generación para impulsar la adopción de esta tecnología [52].

En Rusia, el presidente de la Federación, Vladimir Putin en 2017 se esfuerza en el desarrollo de la infraestructura de la IA para mejorar las capacidades en el área de defensa y convertirse en el gobernante del mundo [46]. Luego, en octubre de 2019 aprobó un decreto con las líneas maestras de la Estrategia Nacional para el Desarrollo de la IA con 10 puntos, donde trata aspectos como: determinar la distribución de la responsabilidad entre propietario, desarrolladores y proveedores de datos y regulación del uso de IA, pero ninguno abordada cuestiones éticas [56]. Por último, el país advierte, que de existir una regulación excesiva en IA se podría reducir significativamente el desarrollo de soluciones tecnológicas.

En India, actualmente no existe ley o directrices emitidas por el gobierno que permitan regular la IA, pero en 2018, dicho gobierno desarrolló una serie de estrategias nacionales o también llamadas hojas de ruta relacionadas con la IA [46]. Por otro lado, no cuenta con un marco legal para la protección de datos. El 27 de julio de 2018, el Comité de Expertos del Gobierno de la India publicó un proyecto de Ley de Protección de Datos Personales para abordar los daños que surge de la IA, pero esta no permite al individuo decidir cómo se procesan sus datos [46].

Indonesia, es considerada como líder en la adopción de IA. En 2017 el gobierno elaboró una estrategia digital con un enfoque en apoyar a las pequeñas y medianas empresas para conseguir el “poder digital”. Por otro lado, el gobierno está utilizando IA para combatir engaños con información falsa [46]. En la actualidad el país no cuenta con leyes relacionadas con técnicas de IA.

En enero de 2018, Taiwán anunció un Plan de Acción para desarrollar la industria de la IA, el cual describe cinco iniciativas: desarrollar el nicho de IA, cultivar el talento, incubar empresas emergentes de IA, conciliar leyes para el desarrollo de IA e introducir tecnologías de IA para industrias; con el fin de brindar mayor flexibilidad

y fomentar la innovación en diferentes áreas sean estas financieras, de seguridad entre otras [46].

En 2017, el Gobierno de Malasia anunció planes para el desarrollo de un marco nacional de IA. Actualmente no existen leyes o reglamentos específicos relacionado con la IA, sin embargo en noviembre de 2018 el gobierno de Malasia buscó ayuda de Japón para invertir en la industria de la IA con el objetivo de llevar la tecnología a un nivel más avanzado [46].

Por otro lado, en Corea del Norte, el Dr. Kang Tak vicepresidente ejecutivo de la Agencia Nacional de la Sociedad de la Información (NIA) presentará leyes y políticas actuales sobre la promoción de la reutilización de datos públicos [37].

En Corea del Sur, la Asamblea Nacional en el 2018 promulgó la Ley de Promoción y Desarrollo de *Robots* Inteligentes, con el objetivo de establecer y promover políticas sobre el desarrollo sostenible de la industria de robots inteligentes, además, el gobierno ofreció un programa de capacitación para expertos en robots e IA a nivel de posgrado en cooperación con varias universidades [46].

Por último, el continente Oceanía:

En Australia, la política de IA es parte de la Estrategia Nacional de Innovación. En 2020 se han desarrollado un marco ético y una hoja de ruta nacional de IA que permita ayudar a guiar en el desarrollo, uso e inversión gubernamental de esta tecnología [52]. El marco de ética incluye los principios de promover el bienestar y proporcionar competencias para las decisiones afectadas por los resultados de la IA, por tanto en marzo de 2020 *Standards Australia* publicó el informe que resumen un conjunto de principios éticos voluntarios para quienes desarrollan y utilizan IA, mientras que la hoja de ruta, recomienda que el país se especialice en áreas en las que ya tiene experiencia académica e industrial, en especial el sector de la salud, tecnologías urbanas y gestión de recursos naturales [52].

Nueva Zelanda aún no cuenta con una Estrategia Nacional de IA, sin embargo, cuenta con una Estrategia de Gobierno Digital que ofrece cómo las nuevas tecnologías pueden mejorar los servicios públicos [52]. El Grupo Asesor de Ética de Datos ayuda al Gobierno de Nueva Zelanda a abordar los riesgos y las preocupaciones éticas en las nuevas tecnologías que utilizan muchos datos. Dicho país también está

desarrollando una Carta de algoritmos que comprometería a las agencias gubernamentales a usar algoritmos de una manera justa, ética y transparente. Nueva Zelanda está estrechamente involucrada en el Centro WEF para la Cuarta Revolución Industrial con el trabajo de reinventar la regulación en la era de la IA [52].

1.2.7.2 Legislación nacional

En Ecuador, no existe una ley que se asocie con el mal uso de sistemas con IA. “Páez Rivadeneira en 2010 planteó que el Código Penal Ecuatoriano en materia de Delitos Informáticos siempre ha presentado deficiencias graves [...] la prevención en este tema no ha sido la adecuada” [57]. El Código Integral Penal, en el artículo 190 establece como delito “La persona que utilice fraudulentamente un sistema informático o redes electrónicas y de telecomunicaciones para facilitar la apropiación de un bien ajeno o que procure la transferencia no consentida de bienes, valores o derechos en perjuicio de esta o de una tercera, en beneficio suyo o de otra persona alterando, manipulando o modificando el funcionamiento de redes electrónicas, programas, sistemas informáticos, telemáticos y equipos terminales de telecomunicaciones, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años” [58].

Hasta la fecha, la Asamblea Nacional de la República del Ecuador ha presentado un proyecto de Ley Orgánica de Protección de Datos [59] ya que consideran que los datos personales son activos digitales con gran valor económico, incluso más que el dinero; identificando que la información forma parte de un mercado negro del cual nadie hable pero su existencia es innegable. Por tanto, el contenido principal del proyecto es como se controlar el uso de la información personal de cada consumidor de aplicaciones, servicios o plataformas. Es por ello, que la legislación debe encontrar el punto intermedio entre la protección de datos personales de cada usuario y el uso de datos para beneficio económico con el fin de obtener mayor flexibilidad para el crecimiento de la industria de la tecnología de datos [37].

1.3 Marco Legal

Dentro de las bases legales que deben tomarse en cuenta para el presente proyecto se estipulan las siguiente: Constitución de la República del Ecuador [60], Plan Nacional para el Buen Vivir [61], Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública [62] y Ley de defensa y Protección del Consumidor [63].

En la Constitución del Ecuador, en Título II capítulo segundo; Derechos del buen vivir, sección tercera correspondiente a la comunicación e información menciona, en el artículo 16, que todas las personas en forma individual o colectiva tiene derecho a el acceso universal a las tecnologías de información y comunicación [60]. Con el presente proyecto se busca fomentar la utilización de sistemas que incorporen nuevas tecnologías, como lo es la IA y sus diferentes técnicas, las que sin duda alguna conllevarán a grandes cambios. Además, el Plan Nacional para el Buen Vivir menciona, que el Estado debe asegurar que la infraestructura para conectividad y telecomunicaciones cubra el territorio nacional de modo que las TIC (*por sus siglas*, Tecnologías de la Información y Comunicación) estén al alcance de toda la sociedad de manera equitativa [61]. De este modo, es posible realizar la implementación de sistemas con IA tanto en entidades públicas como privadas, permitiendo automatizar procesos con la finalidad de brindar servicios eficientes para sus usuarios.

Sin embargo, la Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública en el artículo 5 menciona, que se considera información pública a toda la documentación que se encuentra en poder de instituciones públicas y de personas jurídicas, sean estas creadas u obtenidas por ellas, se encuentran bajo su responsabilidad. En la misma documentación, el artículo 6 afirma que el uso ilegal que se haga de la información personal o su divulgación dará lugar a las acciones legales pertinentes [62]. El objetivo principal de esta investigación es prevenir el mal uso de la información obtenida mediante sistemas con IA. Ley de defensa y Protección del Consumidor en el artículo 64, estipula que los bienes y servicios tanto del sector privado como público se deben someter a un control de calidad y al cumplimiento de normas éticas, regulaciones, acuerdos, instructivos o resoluciones [63].

CAPITULO II: METODOLOGÍA

2.1 Descripción y caracterización del lugar

La información que se consideró para la realización del trabajo de investigación propuesto fue enmarcada dentro del período 2015-2020.

Por otro lado, en la investigación se definió delimitación espacial, al ser una revisión literaria respecto a sistemas que incorporen inteligencia artificial a nivel nacional e internacional.

2.2 Tipo de investigación

El tipo de investigación se definió en base a los objetivos que se pretenden alcanzar en la ejecución del presente trabajo. Según Roberto Sampieri “los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos, fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos” [64]. Tomado en cuenta lo citado por el autor, y de acuerdo con el nivel de profundidad el estudio es de tipo explicativo, por tanto, el interés se centró en manifestar por qué son necesarias en la actualidad normativas que permitan regular el uso de tecnologías que incorporen técnicas de IA. Por otro lado, según la naturaleza de los datos y la información la investigación fue basada en la perspectiva cualitativa dedicada a recoger, procesar y analizar información sobre el alcance de las normativas identificadas a nivel de la inteligencia artificial con la finalidad de describir tantas cualidades como sea posible.

Por los medios para obtener los datos fue considerada como una investigación documental, puesto que se observó realidades teóricas utilizando diferentes tipos de documentación con la finalidad de obtener resultados que pueden ser base para el desarrollo de la creación científica [65].

2.3 Métodos y técnicas

Dentro del presente trabajo de investigación se empleó el método deductivo, como lo explica el autor Rohman Taufiq “el método parte de principios generales y culmina en la aplicación de esos principios en situaciones individuales, es decir, va de lo general a lo particular” [65]. De acuerdo con lo citado por el autor, se aplicó el método inductivo para investigar definiciones de la IA hasta llegar a la usabilidad de esta sin vulnerar normativas éticas y legales.

Por otro lado, aplicó también el método descriptivo. Según Roberto Sampieri *et. al.* lo definen como estudios que buscan especificar las características más importantes de cualquier evento sometido a análisis [66]. De acuerdo con lo citado, en la presente investigación se utilizó este método con el objetivo de evaluar las características fundamentales de los sistemas que tienen incorporado técnicas de IA.

2.4 Población y muestra de estudio

Pedro López y Sandra Fachelli sostienen que “la población o universo son expresiones equivalentes para referirse al conjunto total de elementos que constituyen el ámbito de interés analítico, y sobre el que queremos inferir las conclusiones de nuestro análisis sean estas de naturaleza estadística, sustantiva o teórica” [67]. De acuerdo con lo citado por los autores, la población fue constituida por las diferentes plataformas y servicios que incorporen técnicas de IA.

Esta investigación trabajó con la población en general puesto que es pequeño, por tanto, se delimitó como población las técnicas de inteligencia artificial antes mencionadas.

2.5 Técnica e instrumentos de recolección de datos

Dentro de la investigación científica es fundamental obtener información precisa y confiable [64]. En consecuencia, para la recolección de datos se empleó la técnica de mapeo sistemático y el análisis documental/bibliográfico, los que permitieron la obtención de información válida sobre las variables de estudio, mediante esta técnica y utilizando los protocolos de búsqueda científica se realizó la exploración de literatura a través de motores de búsqueda científicos, con la finalidad de identificar aquellas normativas vigentes de regulación para sistemas que adopten técnicas de IA.

2.5.1 Mapeo sistemático

Es un enfoque metódico que permite recopilar información de la literatura difundida a través de revistas, libros, motores de búsqueda científicos, entre otros. Estos procesos son utilizados para encontrar trabajos referentes proporcionando antecedentes y justificación con la finalidad de construir una base de la investigación sustentable [68].

De acuerdo con Cooper los estudios de mapeo son revisiones que se ocupan del contenido de los artículos publicados sin discutir los hallazgos, pero a la vez,

indirectamente, representan la actividad relacionada con el hallazgo [69]. Es decir, la revisión de mapeo sistemático tiene como objetivo detallar las dependencias más no los resultados obtenidos. Por otro lado, Kia Petersen *et al*, indican que el objetivo general del mapeo sistemático es proporcionar una descripción de un área de investigación e identificar la cantidad, tipo y resultados disponibles dentro de ella [70].

A continuación, se detalla el proceso del mapeo sistemático con la finalidad de abordar de manera adecuada el tema planteado de investigación y su trascendencia, para ello se lleva a cabo la definición de estrategias de búsqueda.

La búsqueda se realiza para la elaboración de la investigación considerando trabajos disponibles en fuentes científicas. Estas estrategias de búsqueda están compuestas por tres pasos [70]:

1. Definición de fuentes y formulación de la cadena de búsqueda científica: en esta etapa se definen los motores de búsqueda científicos considerados dentro del desarrollo del mapeo sistemático. Del mismo modo, se proporcionan los términos que permitirán llevar a cabo el presente paso de estrategia de búsqueda.
2. Selección de los estudios primarios (criterios de inclusión y exclusión): el proceso de búsqueda se realiza a cada uno de los motores de búsqueda previamente seleccionados y se aplica en los títulos de las publicaciones a recuperar. Para ello se crean criterios de inclusión y exclusión que permiten obtener artículos científicos necesarios para el mapeo sistemático.
3. Extracción de datos relevantes para la investigación: se realiza la selección de estudios relevantes con el tema de investigación para posterior obtener los datos.

2.5.2 Técnica de mapeo sistemático

Esta técnica se aplicó mediante los cuatro pasos para la obtención de estudios preliminares que respalden la presente investigación. Para ello se tomó en cuenta lo siguiente:

1. La cadena de búsqueda incluyó 3 términos en inglés organizados como se describe a continuación: (“legal” OR “normative”) AND (“ia” OR “artificial intelligence”).
2. La cadena de búsqueda antes mencionada se aplicó en los siguientes motores de búsqueda científicos: IEEE Xplore, ACM, Web of Science (WOS) y Google Académico
3. Para la definición de los criterios de inclusión y exclusión se empleó en los títulos de las publicaciones para recuperar los artículos más relevantes, donde se consideró lo siguiente:
 - a. Criterios de inclusión
 - i. La fuente se centra en la examinar las normativas vigentes propuestas para la regulación de los sistemas con IA.
 - ii. La fuente explora los factores que influyen en las normativas legales de la IA.
 - iii. La fuente identifica a los países que ya incluyen en su legislación normas que permitan controlar los sistemas que implementan IA.
 - iv. La fuente identifica las organizaciones relacionadas con el tema a nivel nacional e internacional.
 - b. Criterios de exclusión
 - i. Fuentes publicadas antes de 2015.
 - ii. Fuentes duplicadas.
 - iii. Fuentes no escritas en inglés.
 - iv. Fuentes no relacionadas el tema de investigación.

El proceso de búsqueda científica, selección de estudios y extracción de datos se describe mediante el diagrama de flujo (ver Figura 1).

En la aplicación del mapeo sistemático se obtuvo como resultado en los 4 motores de búsqueda científica un total de 101 registros, de los cuales 54 artículos contenían texto completo, luego se emplearon los criterios de inclusión y exclusión obteniendo 31 artículos y, por último, para la extracción de datos se identificaron 18 artículos de seguimiento de referencia de los cuales se seleccionaron los 15 artículos más relevantes con el tema de investigación.

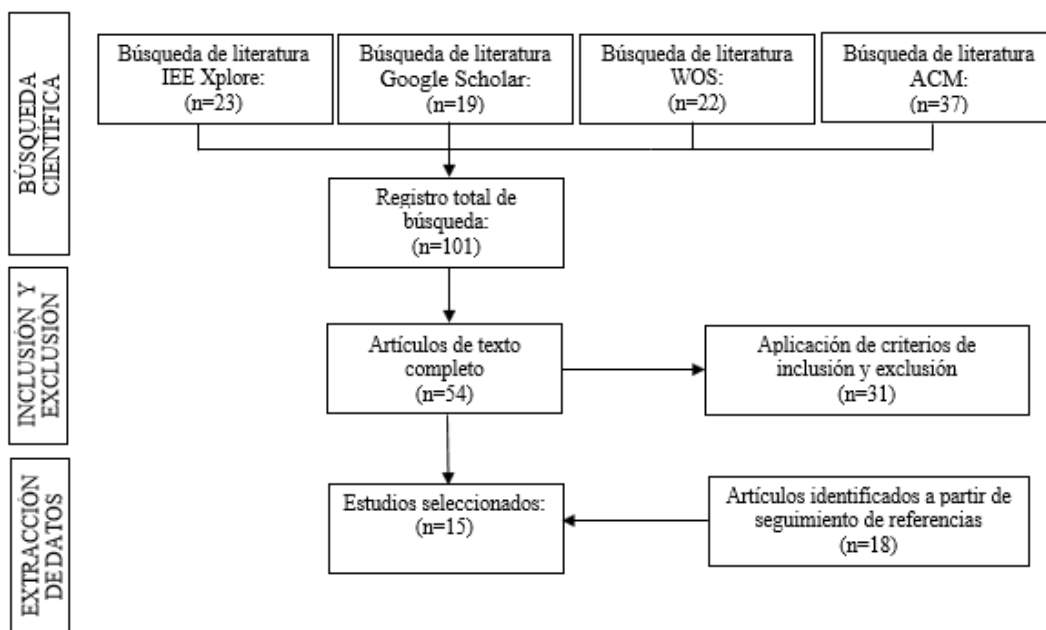


Figura 1. Estructura de selección de estudios aplicando Mapeo sistemático [70].

2.5.3 Análisis documental/bibliográfico

Mediante el análisis documental se realizó la recuperación de la información expresada en artículos científicos y documentos publicados, a través de un conjunto de procedimientos descritos en el apartado anterior. Una vez recuperados los estudios primarios, se procedió a realizar el análisis documental externo.

En la Tabla 1 se observa la descripción bibliográfica donde se llevó a cabo el análisis con la finalidad de sintetizar aquella información relevante de cada uno de los artículos además de la obtención de información concreta que permitió con mayor facilidad responder las preguntas de investigación. A continuación, se describen los artículos científicos detallando algunos aspectos importantes:

Tabla 1. Estudios primarios seleccionados

Autores/Año	Referencia	Título	Tipo de investigación	Fuente
Feng Chen, Yuguo Jin Guiqin, Li Zhiyuan Gao (2019)	[14]	Ethical dilemma and countermeasure in artificial	Documental	ACM

			intelligence engineering		
Matthijs M. Maas (2018)	[11]	Regulating for 'Normal AI Accidents'	Documental	ACM	
Roman Dremluga, Natalia Prisekina (2019)	[9]	Artificial intelligence legal policy: Limits of use of some kinds of AI	Documental	ACM	
Li Guiqin, Deng Xuechao, Gao Zhiyuan, Chen Feng (2019)	[13]	Analysis on ethical problems of artificial intelligence technology	Documental	ACM	
Olivia J. Erdélyi, Judy Goldsmith (2018)	[10]	Regulating Artificial Intelligence Proposal for a Global Solution	Documental	ACM	
Susana de la Sierra	[16]	Artificial intelligence and administrative justice: A legal approach from the perspective of judicial review	Documental	Google Scholar	
Muhlenbach Fabrice, Sayn Isabelle (2019)	[18]	Artificial Intelligence and Law: What	Documental	ACM	

		Do People Really Want?		
Andreeva Andriyana, Yolova Galina, Dimitrova Diana (2019)	[15]	Artificial intellect - Regulatory Framework and Challenges Facing the Labour Market	Documental	ACM
Susar Deniz Aquaro, Vincenzo (2019)	[71]	Artificial intelligence: Opportunities and challenges for the public sector	Documental	ACM
Schiff Daniel, Biddle Justin, Borenstein Jason, Laas Kelly (2020)	[7]	What's next for AI ethics, policy, and governance? A global overview	Documental	ACM
Valle-Cruz David, Sandoval- Almazan Rodrigo, Ruvalcaba- Gomez Edgar, Ignacio Criado (2019)	[27]	A review of artificial intelligence in government and its potential from a public policy perspective	Documental	ACM
Bikeev Igor, Kabano, Pavel, Begishev Ildar,	[6]	Criminological risks and legal aspects of	Documental	ACM

Khisamova Zarina (2019)		artificial intelligence implementation		
Hilton, Alexander D. (2019)	[72]	Artificial Intelligence: The Societal Responsibility to Inform, Educate, and Regulate	Documental	IEEE Xplore
Jorge J. Vega Iracelay (2017)	[8]	Artificial Intelligence and law: principles and proposals for an effective governance	Documental	WOS
Hadfield-Menell Dylan, Hadfield Gillian K. (2019)	[73]	Incomplete contracting and AI alignment	Documental	ACM

2.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Una vez realizada la recolección de datos a través de los instrumentos antes mencionados, se procedió a la agrupación o clasificación de los datos de acuerdo con las variables de estudio. Para ello, se utilizó las siguientes técnicas de procesamiento y análisis de datos.

La técnica de visualización de datos se utilizó para la representación gráfica de la información, con la finalidad de interpretar los resultados de la investigación de forma rápida y simplificada. Para ello, se manejó el *software* libre *Tableau* herramienta potente, útil e intuitiva que permitió realizar el análisis de datos en vivo y presentar de forma ordenada y adecuada la información.

2.7 Variables

Una variable de investigación corresponde a las características observables que refleja un sistema y/o plataforma que tiene incorporado IA, aplicando las técnicas. Se realizó el estudio de 3 variables: técnicas de la IA, seguridad y privacidad, por último, regulación de la IA; como se observan en la Tabla 2.

Tabla 2. Principales variables e indicadores sujetos a investigación

Variables	Indicadores	Tipo de variables	Entidades
Seguridad y privacidad	Normativas de gestión de privacidad de datos	Cualitativa	• Países • Normativas, directrices y principios
Regulación de la IA	Normas legales Normas éticas	Cualitativa	• Países • Normativas, directrices y principios

Las descripciones de las variables listadas en la Tabla 2, así como sus correspondientes indicadores se describen a continuación:

- **Seguridad y privacidad.** Nivel de seguridad de sistemas con IA.
 - **Gestión de privacidad de datos.** Nivel de protección de datos en sistemas con IA.
- **Regulación de la IA.** Conjunto de normativas propuestas a nivel nacional e internacional para sistemas que incorporen IA.
 - **Normas legales.** Conjunto de reglamentos y/o estatutos establecidos por la ley propuestos para regulación de IA.
 - **Normas éticas.** Conjunto de reglas y costumbres que dirigen o valoran el comportamiento de un individuo propuestos para regulación de IA.

2.8 Normas éticas

La presente investigación se ejecutó de acuerdo con los lineamientos vigentes en el Reglamento de grados de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE).

Por otro lado, y de acuerdo con la Constitución del Ecuador respecto a la propiedad intelectual, como lo menciona el artículo 322: “se prohíbe toda forma de apropiación de conocimientos colectivos, en el ámbito de las ciencias, tecnologías y saberes ancestrales” [60].

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1 Normativas vigentes propuestas para la regulación de los sistemas con inteligencia artificial

La IA es una realidad en la sociedad actual. Las personas conviven cotidianamente con sistemas inteligentes. Es por ello, que varios organismos a nivel internacional tales como la Organización Internacional de Estandarización, ISO; Organización de las Naciones Unidas, ONU; la Unión Europea, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), han empezado a formular documentos que recogen aspectos que regula en uso de la IA y su desarrollo.

En 1990 nace la necesidad de crear un marco regulatorio de IA, donde varios institutos de investigación abordaron estos temas. Años después, en 2015 el Parlamento Europeo propuso la posibilidad de agregar personalidad electrónica a los *robots* autónomos [40].

En 2016 la ONG comenzó a elaborar documentos normativos (códigos de ética, principios, directrices, marcos y estrategias políticas) que aborden la IA [7]. En 2017 la ISO creó un conjunto de estándares internacionales para sistemas que incorporen técnicas de IA [41]. Un año más tarde, la ONU hace un llamado para identificar la IA como una tecnología emergente de mayor impacto en el desarrollo sostenible. En el mismo año se publicó los 10 principios que deben seguir los investigadores de IA [40].

En 2019 la Comisión Europea elaboró el proyecto de ética de la IA con el fin de establecer directrices éticas de la IA fiable. En el mismo año, la UNESCO creó un proyecto titulado “UNESCO y la IA” y empezó la elaboración de un estudio preliminar sobre la ética de la IA. Del mismo modo, la OCDE presentó los “Principios de la IA con el respaldo de la Comisión Europea para promover el uso de la IA confiable [42], [43]. Por último, en 2020 la UNESCO realizó la composición del GEE y elaboró la primera versión del proyecto de recomendación sobre la ética de la IA[44].

A continuación, en la *Figura 2* se detallan en una línea de tiempo, de cada una de las normativas vigentes propuestas por los organismos antes mencionados.



Figura 2. Línea de tiempo de la evolución de normativas de la IA

La ISO es una organización sin ánimo de lucro de carácter no gubernamental, la cual tiene por objetivo brindar herramientas para facilitar el desarrollo y la implementación a nivel internacional ya sea de objetos, bienes y servicios como de desarrollo científico, tecnológico, económico y actividades intelectuales [74]. En 2018, la ISO y la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) iniciaron un proyecto sobre la estandarización de la IA que permitirá promover, mantener, desarrollar y facilitar cuestiones relacionadas con la Tecnología de la Información, donde como resultado fundaron el subcomité ISO/IEC JTC 1/SC 42 [75].

La estandarización en el área de la IA tiene como objetivo servir como guía a las organizaciones, empresas y personas que desarrollan aplicaciones de IA. En la actualidad, existen 8 normas ISO publicadas y 22 normas ISO en desarrollo bajo la responsabilidad directa de ISO/IEC JTC 1/SC 42 [76]. En la *Tabla 3*, se observa la estructura del programa de estandarización que proporcionan los comités JTC 1, IEC e ISO que tratar asuntos sobre la IA, el cual está en proceso de elaboración y se estructura por los diferentes grupos de trabajo, como se detallan a continuación.

Tabla 3. Estructura de la norma ISO/IEC JTC 1 /SC 42 de IA

Referencia	Título	Tipo
ISO/IEC JTC 1/SC 42/ AHG 5	Panorama y hojas de ruta de la estandarización de la IA.	Grupo de trabajo
ISO/IEC JTC 1/SC 42/ AG 2	Ingeniería de sistemas de IA	Grupo de trabajo
ISO/IEC JTC 1/SC 42/ WG 5	Enfoques y características computacionales de los sistemas de IA	Grupo de trabajo
ISO/IEC JTC 1/SC 42/ WG 2	Datos	Grupo de trabajo
ISO/IEC JTC 1/SC 42/ AHG 1	Difusión y divulgación	Grupo de trabajo
ISO/IEC JTC 1/SC 42/ WG 1	Estándares fundamentales	Grupo de trabajo
ISO/IEC JTC 1/SC 42/ JWG 1	Grupo de trabajo conjunto ISO/IEC JTC 1/SC 42 – ISO/IEC JTC 1/SC 40: Implicaciones de gobernanza de la IA	Grupo de trabajo

ISO/IEC JTC 1/SC 42/ AHG 4	Enlace con SC 27	Grupo de trabajo
ISO/IEC JTC 1/SC 42/ AHG 2	Enlace con SC 38	Grupo de trabajo
ISO/IEC JTC 1/SC 42/ WG 3	Integridad	Grupo de trabajo
ISO/IEC JTC 1/SC 42/ WG 4	Casos de uso y aplicaciones	Grupo de trabajo

La UE es una agrupación económica y política única entre 27 países europeos [77]. Es decir, aquellos estados miembros delegan algún de sus poderes en las instituciones comunes creadas por ellos, para poder tomar decisiones sobre asuntos determinados de interés común a nivel de la UE [78].

Por tanto, varias instituciones participan en la toma de decisiones a nivel de la UE, en específico: el Parlamento Europeo, que representa a los ciudadanos de la UE; el Consejo Europeo, formado por los jefes de Estado o de Gobierno miembros de la UE; EL Consejo, en representación de los Gobiernos de Estados miembros de la UE; y la Comisión Europea, que representa los intereses de la UE en su conjunto [77], [78].

La Comisión Europea continúa trabajando en las “Directrices éticas de la IA fiable” junto a un Grupo de Expertos de Alto Nivel en IA (*por sus siglas en inglés, AI HLEG*) con el fin de poner en marcha una fase piloto a gran escala (participarán empresas de otros países y organizaciones internacionales), que permita garantizar que las directrices éticas para el desarrollo y uso de la IA se puedan aplicar en la vida diaria [79]. A continuación, se observa en la *Tabla 4*, los entregables en cuestión de IA presentados por la Comisión Europea y el AI HLEG durante el primer año.

Tabla 4. Entregables de la Comisión Europea sobre estrategias políticas en cuestiones de IA

Título	Descripción	Estado
Directrices éticas para una IA fiable [82]	Presenta una guía centrada en el ser humano sobre la IA, enumerado en 7 requisitos claves que deben de cumplir	Publicada

	los sistemas de IA para ser confiables	
Recomendaciones de política e inversión para una IA fiable	Consta de 33 recomendaciones que permite guiar una IA confiable hacia el crecimiento, la sostenibilidad, la inclusión y al mismo tiempo beneficiará a los ciudadanos europeos.	En desarrollo
Consideraciones sectoriales sobre recomendaciones de política e inversión	Explora la posibilidad de implementar las “recomendaciones de política e inversión para una IA fiables” en tres áreas específicas: sector público, salud e <i>Internet</i> de las Cosas.	En desarrollo

La UNESCO es una organización que trata de establecer la paz mediante la cooperación internacional en materia de educación, ciencia y cultura [80]. Dicha organización creó un proyecto titulado “UNESCO y la IA” con el fin de instituir una comisión internacional de expertos/as y realizar consultas a una amplia gama de partes interesadas; la UNESCO ha iniciado un proceso inclusivo y multidisciplinario que durará dos años en la elaboración de la primera recomendaciones a nivel mundial sobre ética en IA [81].

En la *Tabla 5*, se visualizan los documentos referentes a estudios preliminares sobre la IA oficiales publicados por la UNESCO.

Tabla 5. Documentos oficiales de estudios preliminares sobre la ética de la IA publicados por la UNESCO [81].

Código de documento	Título	Estado
SHS / BIO / AHEG-AI	Composición del Grupo de Expertos Ad Hoc (AHEG) para la Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial [83]	Publicado

2020 / INF.1		
REV.		
40 C/67	Estudio preliminar sobre un posible instrumento normativo sobre ética de la inteligencia artificial	En desarrollo
206 EX/42	Estudio preliminar sobre los aspectos técnicos y legales relacionados con la conveniencia de un instrumento normativo sobre la ética de la inteligencia artificial	En desarrollo
SHS	/ Estudio preliminar sobre la Ética de la	En desarrollo
COMEST	/ Inteligencia Artificial	
EXTWG-		
ETHICS-AI	/	
2019/1		

Por último, la OCDE es una organización internacional con el objetivo de diseñar y promover políticas que permitan beneficiar la igualdad, prosperidad, oportunidades y el bienestar para todas las personas con el fin de brindar un mejor estilo de vida [43]. La organización OCDE en colaboración con los gobiernos, entes responsables de políticas públicas y la ciudadanía en general pretenden trabajar y llegar a establecer estándares internacionales y proponer soluciones basadas en datos reales, por tanto, la OCDE en mayo de 2019 presentó los “Principios de la IA” [84] que cuentan con el respaldo de la Comisión Europea para promover el uso innovador y confiable de ésta tecnología, permitiendo respetar los derechos humanos y los valores democráticos mediante el establecimiento de estándares que son suficientemente prácticos y flexibles [42], [43].

Entre las normativas vigentes se encuentran: marco regulatorio, códigos de ética, principios regulatorios, directrices para investigadores y creadores de proyectos que incluyan la IA, estrategias políticas para apoyar la industrialización en los países asociados y estándares internacionales que regulen el uso de la IA.

3.2 Alcance de las normativas identificadas a nivel de la IA

Una vez identificadas las normativas vigentes a nivel de la IA, se procedió a la elaboración de un cuadro comparativo en función a las variables de investigación con el fin de observar el alcance de las normativas según la organización, tomando en cuenta

aquellas normativas que al menos se encuentran publicadas o en tercera fase de desarrollo. A continuación, se presenta una pequeña introducción de las normativas publicadas actualmente según las organizaciones.

El objetivo de las Directrices éticas para una IA fiable (UE) es promover una IA fiable que se apoye en los tres componentes propuestos por esta normativa: a) la IA debe cumplir con todas las leyes y reglamentos aplicables, b) debe ser ética y c) debe ser robusta, ideal para que todo actúe en armonía y de manera simultánea [82].

La 1era Versión Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial (UNESCO) aborda la ética como un marco integral de valores, principios y acciones interdependientes que puede guiar a las sociedades en el ciclo de vida de los sistemas de IA [83].

Por último, Los Principios de la IA de la OCDE se centran en cómo los gobiernos y otros actores pueden dar forma a un enfoque centrado en el ser humano para una IA confiable, por tanto, la OCDE presenta un instrumento legal con los principios en función de una aspiración común para los países miembros [42], [84].

En la *Tabla 6*, se observa el cuadro comparativo de las normativas vigentes identificadas a nivel de la IA, según la organización, considerando las 2 variables de investigación con los respectivos indicadores, los cuales se enlistan a continuación:

- **Seguridad y privacidad.** Componentes de las normativas identificadas relacionadas con el nivel de seguridad de los sistemas con IA
 - **Gestión de privacidad de datos.** Mecanismos de protección de datos recomendados por las normativas y/o directrices identificadas.
- **Regulación de la IA.** Normativas vigentes a nivel e internacional para sistemas que incorporen técnicas de IA.
 - **Normas legales.** Conjunto de organizaciones gubernamentales, reglamentos y/o estatutos establecidos en las normativas.
 - **Normas éticas.** Conjunto de valores y principios éticos tratados en las normativas.

Tabla 6. Cuadro comparativo sobre el alcance de las normativas vigentes identificadas a nivel de la IA

Organización	Normativas vigentes	Seguridad y privacidad	Regulación de la IA	
		Gestión de privacidad de datos	Normas legales	Normas éticas
UE – Comisión Europea	Directrices éticas para una IA fiable	<p>Los sistemas de IA deberán garantizar los siguientes requisitos para ser considerada una IA fiable, en cuestiones de seguridad y privacidad [79], [82].:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de resistencia a los ataques y seguridad. • Calidad e integridad de los datos. • Respeto a la privacidad. • Protección de la intimidad y de los datos. • Acceso de los datos. 	<p>Los sistemas de IA deben operar bajo las leyes y/o normas jurídicas a nivel europeo, nacional e internacional a través de la aplicación y ejecución efectiva de las legislaciones vigentes como [79]:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los derechos primarios que involucran los Tratados de la Unión Europea y la Carta de Derechos Fundamentales. • Los derechos secundarios como el Reglamento General de Protección de Datos [82]. 	<p>Los principios éticos en el contexto de los sistemas de IA tratados en esta normativa son [82]:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respeto de la autonomía humana • Equidad • Prevención del daño • Explicabilidad
UNESCO	1 ^{era} Versión Recomendación	Los investigadores, diseñadores y desarrolladores y usuarios al utilizar	Según la recomendación sobre la ética de la IA los Estados	La recomendación trata sobre las cuestiones éticas

	<p>sobre la Ética de la Inteligencia Artificial</p>	<p>y/o implementar sistemas de IA deberían [83]:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respetar, proteger y promover la privacidad, que constituye un derecho esencial para la protección de la dignidad y la acción humana. • Garantizar mecanismos adecuados de gobernanza de los datos y la seguridad y protección durante el ciclo de vida de los sistemas de IA. 	<p>Miembros deberían realizar las siguientes acciones políticas [83]:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abordar los cambios en el mercado laboral. • Afrontar el impacto social y económico de la IA. • Promover la educación y la investigación en materia de ética de la IA. • Establecer mecanismos de gobernanza al servicio de la ética de la IA. • Garantizar la responsabilidad, la rendición de cuentas y la privacidad. 	<p>relacionadas con la IA, que implican los siguientes valores y principios [83]:</p> <p>Valores: Dignidad humana, derechos humanos y libertades fundamentales, vivir en armonía, fiabilidad, protección del medio ambiente.</p> <p>Principios: Al servicio de la humanidad y la prosperidad; gobernanza adaptable y de múltiples interesados; proporcionalidad, transparencia y explicabilidad; supervisión y decisión humana; diversidad, equidad e inclusión; responsabilidad y rendición de cuentas.</p>
--	--	--	--	--

<p style="text-align: center;">OCDE</p>	<p style="text-align: center;">Principios de la IA</p>	<p>Por lo tanto, los principios de IA propuestos por OCDE recomiendan dos formas de mantener sistemas de IA seguros [42]:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trazabilidad: para ayudar a prevenir errores futuros y mejorar la confidencialidad de los sistemas de IA. • Aplicación de un enfoque de gestión de riesgos relacionados con los sistemas de IA, incluida: <ul style="list-style-type: none"> ○ La privacidad ○ La seguridad digital ○ El sesgo 	<p>Los principios de la IA se centra en el entorno de políticas que permitan la innovación de a IA, mediante marco institucional, gubernamental y legal [42].</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los gobiernos deberán promover mecanismos (fideicomisos de datos) para respaldar el intercambio seguro, justo, ético y legal de datos [84]. • Los gobiernos deben revisar y adaptar sus marcos normativos para fomentar la innovación y la competencia por una IA fiable [84] . 	<p>La IA debe desarrollarse de acuerdo con los valores centrados en el ser humano, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La libertad, igualdad, diversidad y equidad. • El estado de derecho. • Justicia social y la no discriminación. • Protección y privacidad de los datos. • Derecho laboral. <p>Tal como lo define en la Declaración Universal de Derechos Humanos y los códigos de conducta ética [42], [84].</p>
--	---	---	--	--

En la Figura 3, se observa el alcance de las normativas identificadas a nivel mundial, donde se destaca la UNESCO cuenta con 193 miembros que pueden hacer uso de la 1era versión de la recomendación sobre la ética de la IA, mientras que la OCDE tiene 38 países miembro, y, por último, la

UE con 27 miembros, que disponen de las directrices éticas para una IA fiable abarcando desde América del Norte, América del Sur, Europa y Asia-Pacífico. En alguno de los países ya están haciendo uso de los principios publicados por dichas organizaciones, para obtener un mejor desempeño de sus sistemas de IA.

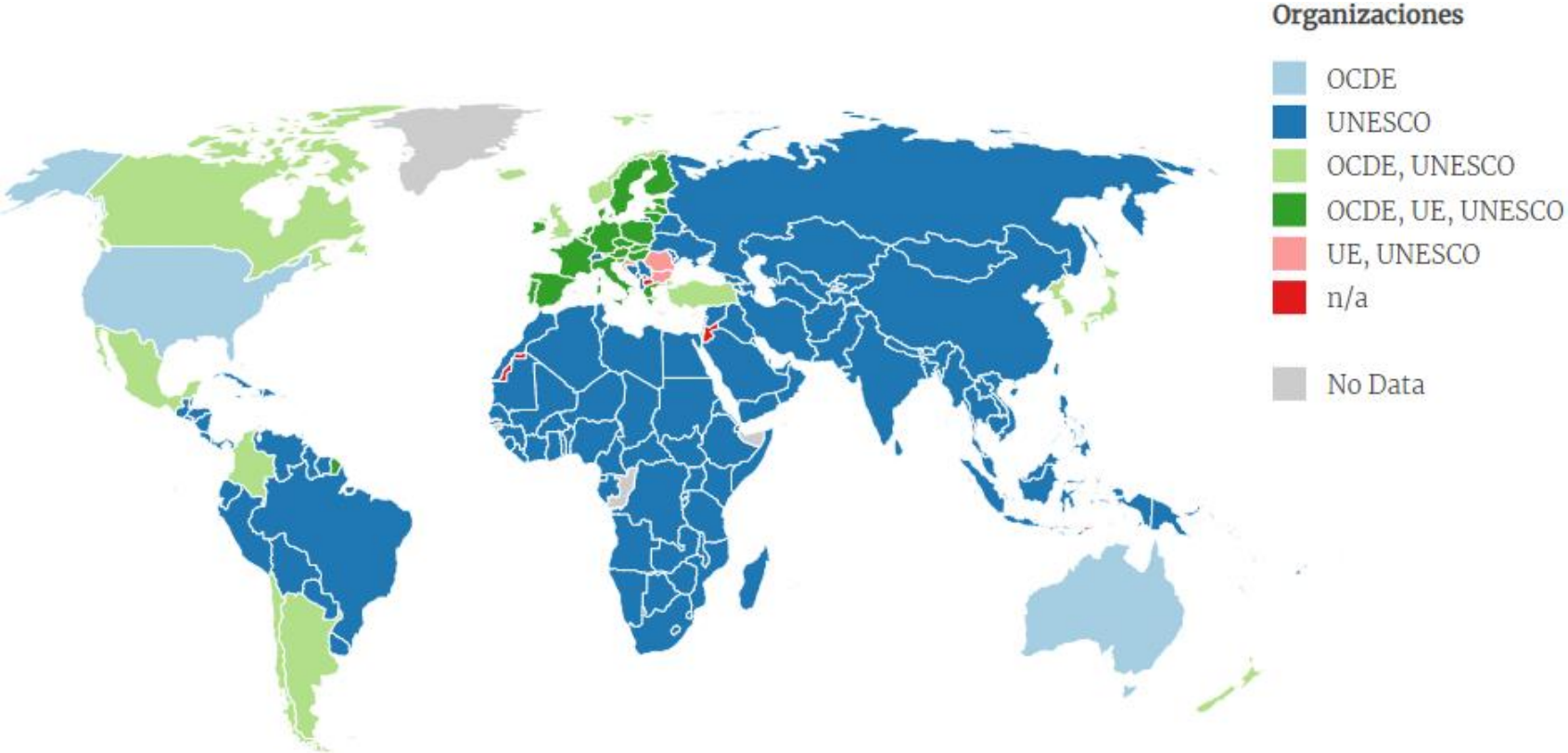


Figura 3. Alcance de las normativas de IA según las organizaciones a nivel mundial

3.3 Factores fundamentales que influyen en las normativas legales de la IA

Con el objetivo de promover el uso equitativo de la IA, sin importar el estatus social, discapacidad, etnia o cultura la UNESCO pretende apoyar el desarrollo sea está a cualquier nivel, gubernamental, industrial, personal, entre otras.

La UE planteó un conjunto de directrices, consideradas como los siete requisitos principales que los sistemas IA deben cumplir para ser considerados confiables según la normativa legal [56], como son:

- a) La agencia y supervisión humana: los sistemas con IA deberían ser manipulados por el ser humano mediante mecanismos apropiados y con tácticas de contingencia, en caso de presentarse situaciones peligrosas.
- b) Robustez técnica y seguridad: sistemas que permitan garantizar una alternativa en caso se presente un riesgo y, por otro lado, que certifiquen advertir daños intencionadamente.
- c) Privacidad y gobernanza de los datos: protección de los datos de usuarios durante todo el ciclo de vida de los sistemas con IA.
- d) Transparencia: la IA debe ser transparente y permitir a los usuarios saber que están tratando con un sistema de IA.
- e) Diversidad: la IA no debe por ninguna razón discriminar, al contrario, debe fomentar la equidad entre los usuarios de esos sistemas informáticos.
- f) Bienestar social y ambiental: los sistemas de IA deben beneficiar a los seres humanos y garantizar la sostenibilidad con el medio ambiente.
- g) Responsabilidad. La IA debe rendir cuentas mediante auditorías: internas y externa, en función a los resultados brindados.

Por otro lado, el objetivo de las normativas legales de la IA consiste en respetar los derechos humanos, como: la dignidad humana, la libertad individual, el respeto a la democracia, el derecho a las minorías y los derechos de los ciudadanos.

Según la recomendación del Consejo de IA (OCDE), menciona que las partes interesadas deben participar de manera proactiva en la administración responsable de la IA confiable en la búsqueda de resultados beneficiosos para las personas y el planeta, como aumentar las capacidades humanas y mejorar la creatividad, promover la inclusión de poblaciones subrepresentadas, reducir las desigualdades económicas,

sociales, de género y de otro tipo, y proteger los entornos naturales, estimulando así el crecimiento inclusivo, el desarrollo sostenible y el bienestar, por tanto, es necesario que [84]:

- a) Los autores de la IA deben respetar el estado de los derechos humanos y valores democráticos durante el ciclo de vida del sistema de IA, esto incluye libertad, dignidad y autonomía, privacidad y protección de datos, no discriminación e igualdad, diversidad, equidad, justicia social y derechos laborales reconocidos internacionalmente [84].
- b) Los actores de IA deben implementar mecanismos que permitan salvaguardar la capacidad de determinación humana.
- c) Los actores de IA ser responsables del correcto funcionamiento, responsabilidad legal y moral, además de trabajar bajo el principio de transparencia y divagación responsable en los sistemas con IA.
- d) Los sistemas de IA deben ser robustos y seguros durante todo el ciclo de vida, en condiciones de uso normal, o mal uso, funcionen adecuadamente y no presente riesgos de seguridad irrazonables [84].
- e) Los gobiernos deben garantizar la seguridad de los sistemas con IA incorporado cumpliendo con las normas naciones e internaciones de conforme con los derechos humanos.
- f) Los actores de IA deben certificar mecanismos adecuados que permitan respetar, promover la privacidad para los usuarios que interactúan con los sistemas de IA.

3.4 Normativas internacionales que apoyen la política pública de la IA

La evolución digital en los últimos tiempos ha sido de gran ayuda, puesto que, permite generar nuevas oportunidades de negocio. La IA está transformando la forma de gestión pública y dinámicas propias de la gobernanza, sin embargo, se desconoce la forma en que se está incorporando al sector público y los efectos que puede causar [35]. Por tanto, las políticas públicas deben apoyar los esfuerzos de la industria para aportar beneficios de la IA a la economía, atender las preocupaciones de los ciudadanos e identificar las necesidades de la intervención regulatoria [71]. De este modo, es necesario realizar un análisis de las implicaciones políticas de la IA a través de los sectores del Estado que tienen ésta tecnología incorporada como una herramienta para optimizar el funcionamiento del gobierno [35].

En consecuencia, la empresa Intel y la OCDE proponen los siguientes principios de política pública de la IA para la implementación en el gobierno:

- **Fomentar la innovación y el desarrollo abierto:** los gobiernos desempeñan un papel muy importante en promoción del desarrollo de la IA, iniciando con una inversión gubernamental a través de las asociaciones públicas y privadas para incentivar la adopción social, que permitirán que la IA se desarrolle y madure. Por otro lado, los gobiernos deben adquirir experiencia en la IA para realizar políticas públicas efectivas [80], [84], [71].
- **Crear nuevas oportunidades de empleo humano y proteger el bienestar de las personas:** los gobiernos deben comprender cómo afectará la IA al empleo, en consecuencia, deben realizar un plan para promover el empleo de manera que permitan que la tecnología ayude a los seres humanos en la realización de actividades diarias en el área de trabajo. De modo similar, deben habilitar políticas públicas que permitan mitigar las desigualdades, proteger el bienestar de los ciudadanos y ayudar con la transformación a una economía más basada en datos [53], [80], [71].
- **Liberar datos de forma responsable:** Los algoritmos basados en aprendizaje automático son entrenados con datos, por lo tanto, la IA sin datos no existe. El acceso a los datos es inevitable para lograr un desarrollo y entrenamiento de modelos de IA mejorados, por tanto, los gobiernos deben eliminar los controles de acceso a los datos en el sector público, puesto que ayudará a las diferentes técnicas de IA obtener su máximo potencial [71].
- **Reflexionar la privacidad:** los gobiernos deben promover el uso y el intercambio de datos con fines de ciberseguridad, con el objetivo de fomentar la seguridad y privacidad al predecir la publicidad de los ataques de ciberseguridad y así ayudar tanto a la organización como a los modelos de IA implementados en ella [80], [71].
- **Requerir responsabilidad para el diseño ético y la implementación:** la IA para garantizar confianza requiere que las organizaciones expliquen al público y a los organismos reguladores del gobierno que la tecnología está diseñada, implementada y operada de manera responsable. La política pública debe trabajar para identificar y mitigar la discriminación causada por el uso de IA y fomentar el diseño de protecciones contra estos daños [82], [71].

Por otro lado, ofrece un conjunto de recomendaciones sobre los principios de política pública de la IA antes mencionados que permitirán al gobierno obtener el máximo provecho de esta tecnología, donde señala lo siguiente [71], [83]

- Para fomentar la innovación y el desarrollo abierto es recomendable:
 - Impulsar la inversión para el desarrollo y adopción de la IA.
 - Abordar los desafíos sociales globales.
 - Los gobiernos deben permitir crear condiciones necesarias para las pruebas controladas y la experimentación de la IA.
 - Preparar una fuerza laboral de la IA mediante la preparación de estudiantes en cursos que les permita crear una nueva generación de IA.
 - Los gobiernos deben liderar el uso de la IA en sus interacciones con los ciudadanos e invertir en infraestructura y servicios basado en IA.
 - Los gobiernos deben crear asociaciones entre empresas industriales, académicas y otras partes interesadas con el fin de promover la IA y extender sus beneficios en la economía.
- Para crear nuevas oportunidades de empleo y proteger el bienestar de las personas, es recomendable lo siguiente:
 - Los gobiernos deben diseñar políticas que promuevan empleo a los seres humanos.
 - Los gobiernos deben implementar políticas que permita a los humanos supervisar el funcionamiento de la tecnología.
- Para la liberar los datos de manera responsable, se pide realizar lo siguiente:
 - Los gobiernos deben mantener los datos en movimiento y evitar los mandatos de localización de forma injustificada.
 - Mantener los datos a disposición pública y al mismo tiempo proteger la privacidad.
 - Apoyar la creación de conjuntos de datos confiables para prueba de algoritmos.
 - Los gobiernos deben asociarse con la industria y mediante herramientas de IA, acceder a datos cifrados para realizar un análisis profundo.

- Los gobiernos deben reflexionar en cuestión de privacidad, por tanto, la empresa Intel recomienda:
 - Adoptar leyes de privacidad sólidas, basada en los principios de la OCDE.
 - Implementar la privacidad por diseños en el desarrollo y proyectos de IA.
 - Mantener la seguridad de los datos y mitigar los riesgos de ataque para lograr promover la confianza de la IA en la sociedad.
 - Los datos son necesarios, por ende, los gobiernos deben adoptar políticas para reducir barreras en el intercambio de datos.
- Exigir responsabilidades para el diseño ético e implementación, es recomendable:
 - Los gobiernos y todas las partes interesadas (industria, educación, salud) deben implementar soluciones de IA que permita demostrar a entes reguladores el adecuado uso de recursos, políticas y procesos.
 - Los gobiernos deben determinar las implementaciones de IA que requieren explicabilidad para mitigar la discriminación y tomar decisiones transparentes.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN

Dentro de los resultados obtenidos en la presente investigación, se pudo observar la identificación, el alcance, los factores que influyen y recomendaciones de normativas internacionales que apoyen la política pública de la IA. La determinación de las principales normativas legales a través de la investigación de estudios existentes permite conocer las diferentes organizaciones para regular el uso de sistemas que tengan incorporado técnicas de IA, además de brindar directrices para la utilización de estos, con el fin de evitar problemas tanto éticos como legales.

La identificación de las normativas vigentes propuestas para la regulación de los sistemas con IA demostró como resultado cuatro organizaciones internacionales como la ISO, ONU, UNESCO y OCDE que trabajan en la elaboración de directrices, principios, referencias y recomendaciones para un mejor uso de esta tecnología y a su vez aprovechar al máximo la capacidad de esta, con el objetivo de aportar un mejor estilo de vida, pero sin vulnerar los derechos y principios de los seres humanos.

En el alcance de las normativas identificadas a nivel de la IA fue necesario realizar un cuadro comparativo con las normativas vigentes, en el cual se consideró aspectos como la seguridad y privacidad de los datos, la regulación de la IA; donde se interpretó la trascendencia de la normativa tanto ético como legal. De esa manera se identificó que la normativa publicada por la Comisión Europea (EU) titulada “Directrices éticas para una IA fiable” cuenta con el principio de prevención de daños dentro de la gestión de privacidad de datos; además, menciona que los sistemas con IA deben operar bajo las leyes jurídicas, derechos primarios y secundarios, por otro lado, está basado en los derechos fundamentales establecidos por los Tratados de la UE, la Carta de Derechos Fundamentales de la UE y la Legislación Internacional de Derechos Humanos. Del mismo modo, la UNESCO publicó “La 1^{era} Versión Recomendación sobre la Ética” donde establecen referencias específicas para los investigadores, diseñadores e implementadores de sistemas con IA, que permita proteger y promover la privacidad de los datos, en lo referente a la seguridad y privacidad; sin embargo, los Estados miembros de la UNESCO han proporcionado un marco legal para organizaciones con el fin de estimular el interés de colaborar y asumir las responsabilidades concerniente al uso de ésta tecnología; y un marco integral de valores que aborda cuestiones éticas para guiar a la sociedad durante el

ciclo de vida de los sistemas con IA. Por último, la OCDE publicó “Los Principios de la IA” donde estableció que los sistemas de IA deben ser robustos y seguros con el fin de no presentar riesgos de seguridad; en lo relacionado con la regulación, en el marco legal establece que los gobiernos deben promover mecanismos como fideicomisos y políticas de datos para respaldar el uso seguro de los sistemas y en el marco ético, menciona que la IA debe ser desarrollada basado en los valores fundamentales del ser humano, como lo define la Declaración Universal de Derechos Humanos y los códigos de conducta ética.

En lo referente a los factores fundamentales que influyen en las normativas legales de la IA, se estableció como punto de partida las directrices establecidas por la UE, donde se considera siete requisitos principales que los sistemas de IA deben cumplir para ser confiables, entre ellos se menciona factores como: los actores de la IA, los gobiernos y los sistemas de IA.

En relación con la normativa internacional que apoya la política pública, se consideró los principios establecidos por la empresa Intel donde se mencionan recomendaciones para la implementación de IA en el gobierno, tomando en cuenta puntos como la creación de nuevos empleos humanos, fomentar el uso de la tecnología, la liberación de los datos de forma responsable, la privacidad y la responsabilidad para el diseño ético e implementación.

El estudio propuesto ha buscado comparar un marco legal y normativas vigentes aplicadas en la IA dentro del panorama nacional e internacional. En la misma línea, pocos trabajos de investigación han sido propuestos. Un primer estudio titulado “Intelecto artificial: marco regulatorio y desafíos que enfrenta el mercado laboral” se ha enfocado en proponer un marco regulatorio donde se detalla aspectos como: marco ético y jurídico para el uso adecuado de la IA; un modelo de protección para personas vulnerables, además de mecanismos de seguridad y protección para desarrolladores y usuarios [15]. Dicha propuesta analizó el impacto de la IA en el área laboral mediante la investigación jurídica. Un segundo estudio titulado “Política legal de IA: límites de uso de algunos tipos de IA” presentó un análisis de las cuestiones legales relacionadas con el desarrollo de la IA, enfocándose en la tendencia sobre el uso de esta tecnología y las garantías que brinda durante el desarrollo en materias relacionadas con la protección de los derechos humanos [9], presenta un conjunto de

mal uso de IA donde establecieron que los sistemas de IA son peligrosos y proporcionaron argumentos para limitar el uso en grandes masas. Del mismo modo, otro estudio propuesto titulado “Análisis de los problemas éticos de la tecnología de IA” [13], presentó pautas que permitan analizar asuntos como la ética y moral de los derechos humanos, para la autorregulación de la industria incluyendo la aplicación de responsabilidades en caso de fallas en el sistema con IA. Por último, el estudio titulado “administrativa: una aproximación desde la teoría del control de la administración pública” propuso un marco jurídico, el cual aborda temáticas relacionadas con sistemas administrativos inteligentes [16]. Al comparar este proyecto con el propuesto se puede demostrar que el marco ético contempla los mismos factores mencionados en la normativa de la organización OCDE, puesto que al incorporar sistemas con técnicas inteligencia artificial, se pueden presentar problemas de discriminación, racismo, xenofobia e incluso accidentes que pueden poner en riesgo la vida de personas. Del modo similar, la ONU se plantean los principios para que los investigadores, desarrolladores e implementadores de IA con el objetivo de establecer los derechos y obligaciones que deben de seguir para la creación de sistemas de IA.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

En el presente estudio se recogen ejemplos de proyectos que incorporan técnicas de inteligencia artificial y que tuvieron consecuencias negativas durante su aplicación, o en su defecto se describe el impacto negativo que puedan tener. Por esta razón, diferentes organismos se han puesto de acuerdo para proponer normativas que sirvan de guía a los creadores e investigadores en este campo. Del mismo modo estas normativas sirven como un escudo de protección para la sociedad que interactúa en este medio.

Las normativas propuestas por diferentes organizaciones van desde un marco regulatorio, códigos de ética, principios regulatorios, directrices para investigadores y creadores de proyectos que incluyan la IA, estrategias políticas para apoyar la industrialización en los países asociados, estándares internacionales que regulen el uso de la IA en sus diferentes campos de aplicación, definición de principios que guíen a los investigadores, hasta la creación de un proyecto universal de ética de la IA.

Por otro lado, se realizó un estudio a fondo sobre las normativas identificadas determinando su alcance legal y ético. Asimismo, el impacto antiético y antimoral que se puede dar a cada una de las técnicas de la IA existentes, y sobre todo de aquellas que son consideradas técnicas consolidadas y que se han empleado en soluciones tecnológicas que están en producción, a cualquier nivel, gubernamental, industrial, personal, entre otras.

Por último, los gobiernos e instituciones no gubernamentales deben implementar el uso de la IA en sus sistemas, empleando los principios propuestos por la empresa Intel, en específico, fomentar el uso de esta tecnología en áreas (salud, educación, economía, política, entre otras), diseñar estrategias de IA aplicando políticas que promuevan y garanticen el uso e intercambio de datos personales y permitan impulsar la inversión para el desarrollo de la IA, creando condiciones necesarias para extender sus beneficios que facilita tanto a los desarrolladores, usuarios y entes responsables.

5.2. RECOMENDACIONES

Para trabajos futuros se plantea indagar sobre los elementos claves que pueden inspirar a la creación de leyes que permitan proteger la vida de los seres humanos, expuestos a situaciones peligrosas que pretendan ocasionar daños a la propiedad o en su defecto lesiones o características personales (género, condición física y/o mental, edad, religión, raza, etc.). Del mismo modo, se debe analizar la posibilidad de establecer un registro de responsables tanto de creadores de sistemas con IA como de los usuarios, para en caso de inconvenientes legales se pueda juzgar a los responsables del daño. Para ello, es necesario la implementación de un marco regulatorio donde se establezca los derechos y obligaciones que tiene los investigadores de IA, en caso de situaciones de conducción evidenciar quién sería el responsable: el ser humano o la computadora.

Aprovechar la existencia de las normativas identificadas al momento de diseñar, desarrollar e implementar sistemas con IA para evitar fallos o daños irreparables. La organización ONU, en la página oficial menciona los diez principios que los investigadores de IA deben seguir, a continuación, se detallan:

1. Los gobiernos deben proveer aplicaciones de la IA confiable, que permita garantizar seguridad al sector público en la IA.
2. Los ciudadanos deben participar en todo el proceso de elaboración de la normativa.
3. Deben garantizar que la toma de decisiones políticas sea en función a datos científicos que permitan brindar calidad de la información adquirida.
4. Las organizaciones deberán decidir mediante la gestión de riesgo y evaluación, que riesgos pueden llegar a ser aceptables y cuáles no.
5. Las organizaciones deben considerar la colisión social de cada una de las regulaciones vigentes.
6. Las organizaciones deben garantizar que los sistemas con IA no discriminen bajo ningún concepto.
7. Las organizaciones deben garantizar la adaptación a los cambios de los sistemas con IA.
8. Permitir a la ciudadanía cuándo y cómo se interactúa con esos sistemas inteligentes.

9. Las organizaciones deben presentar una estructura general, con el fin de aplicar las políticas relacionadas con IA.
10. Las organizaciones deben garantizar la protección y seguridad de los datos utilizados en los sistemas de IA.

Por otro lado, tras la transformación digital el sector público, en general, tuvo que adaptarse a el uso de soluciones digitales y tecnologías emergentes con el fin de satisfacer la prestación de servicios públicos a los ciudadanos y empresas. Por tanto, es necesario que los organismos se acojan a normativas vigentes a nivel internacional con el objetivo de regular los sistemas con IA para aumentar las capacidades de los empleados y generar seguridad y eficiencia en los servicios prestados. En el Ecuador, es posible implementar la IA en el sector público para optimizar los procesos en diferentes ámbitos, como: la administración, sanidad, educación y transporte.

6. REFERENCIAS

- [1] J. Folz, C. Schulze, D. Borth, and A. Dengel, “Aesthetic photo enhancement using machine learning and case-based reasoning,” in *ASM 2015 - Proceedings of the 1st International Workshop on Affect and Sentiment in Multimedia, co-located with ACM MM 2015*, 2015.
- [2] A. Alfian, “The Development Framework of Expert System Application on Indonesian Governmental Accounting System,” in *ACM International Conference Proceeding Series*, 2017.
- [3] S. Moussawi, “User experiences with personal intelligent agents: A Sensory, physical, functional and cognitive affordances view,” in *SIGMIS-CPR 2018 - Proceedings of the 2018 ACM SIGMIS Conference on Computers and People Research*, 2018, pp. 86–92.
- [4] S. Gerasimou, N. Matragkas, and R. Calinescu, “Towards systematic engineering of collaborative heterogeneous robotic systems,” *Proc. - 2019 IEEE/ACM 2nd Int. Work. Robot. Softw. Eng. RoSE 2019*, pp. 25–28, 2019.
- [5] J. E. Cárcar Benito, “La inteligencia artificial (IA) Aplicación jurídica y regulación en los servicios de salud,” *DS Derecho y salud. Extraordin. XXVIII Congr. 2019 Ética, innovación y transparencia en salud*, vol. 29, pp. 265–277, 2019.
- [6] I. Bikeev, P. Kabanov, I. Begishev, and Z. Khisamova, “Criminological risks and legal aspects of artificial intelligence implementation,” in *ACM International Conference Proceeding Series*, 2019.
- [7] D. Schiff, J. Biddle, J. Borenstein, and K. Laas, “What’s next for AI ethics, policy, and governance? A global overview,” in *AIES 2020 - Proceedings of the AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society*, 2020, pp. 153–158.
- [8] R. Iberoamericana and D. Inform, “Revista Iberoamericana de Derecho Informático,” *FIadi*, vol. 2, p. 186, 2017.
- [9] D. Roman and P. Natalia, “Artificial intelligence legal policy: Limits of use of some kinds of AI,” in *ACM International Conference Proceeding Series*, 2019, vol. Part F147956, pp. 343–346.
- [10] O. J. Erdélyi and J. Goldsmith, “Regulating Artificial Intelligence Proposal for a Global Solution,” in *AIES 2018 - Proceedings of the 2018 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society*, 2018, pp. 95–101.
- [11] M. M. Maas, “Regulating for ‘Normal AI Accidents,’” pp. 223–228, 2018.

- [12] J. Maffare-Corozo, E. Flores-García, and P. Pico-Valencia, *Una mini revisión sobre las normativas legales de regulación de la inteligencia artificial*, Actas del. Veracruz (México), 2020.
- [13] G. Li, X. Deng, Z. Gao, and F. Chen, “Analysis on ethical problems of artificial intelligence technology,” in *ACM International Conference Proceeding Series*, 2019, pp. 101–105.
- [14] C. Feng, J. Yuguo, L. Guiqin, and G. Zhiyuan, “Ethical dilemma and countermeasure in artificial intelligence engineering,” *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.*, no. 333, pp. 111–114, 2019.
- [15] A. Andreeva, G. Yolova, and D. Dimitrova, “Artificial intellect - Regulatory Framework and Challenges Facing the Labour Market,” *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.*, pp. 74–77, 2019.
- [16] S. DE LA SIERRA, “Artificial intelligence and administrative justice: A legal approach from the perspective of judicial review | Inteligencia artificial y justicia administrativa: Una aproximación desde la teoría del control de la administración pública,” *Rev. Gen. Derecho Adm.*, vol. 53, pp. 1–19, 2020.
- [17] F. Escolano Ruiz, M. Á. Cazorla Quevedo, M. I. Alfonso Galipienso, O. Colomina Pardo, and M. Á. Lozano Ortega, “Inteligencia artificial : modelos, técnicas y áreas de aplicación.” p. 370, 2003.
- [18] F. Muhlenbach and I. Sayn, “Artificial Intelligence and Law: What Do People Really Want?,” *Proc. Seventeenth Int. Conf. Artif. Intell. Law - ICAIL '19*, pp. 224–228, 2019.
- [19] N. Nilsson, “Inteligencia Artificial - Una nueva síntesis,” *Intel. Artif.*, vol. 2, no. 6, pp. 1–33, 2001.
- [20] P. Pico-valencia, O. Vinueza-celi, and J. A. Holgado-terriza, “Bringing Machine Learning Predictive Models Based on Machine Learning Closer to Non-technical Users,” in *Botto-Tobar M., Zamora W., Larrea Plúa J., Bazurto Roldan J., Santamaría Philco A. (eds) Systems and Information Sciences. ICCIS 2020, 2021*, vol. 2, pp. 3–15.
- [21] Ahmed Fawzy Gad, “Practical Computer Vision Applications Using Deep Learning with CNNs: With Detailed Examples in Python Using TensorFlow and Kivy,” *Apress*, 2018.
- [22] J. Dastin, “Amazon elimina la herramienta secreta de reclutamiento de IA que mostraba prejuicios contra las mujeres,” 2018. .

- [23] S. Rusell and P. Norvig, *Inteligencia Artificial. Un Enfoque Moderno*. 2004.
- [24] J. A. Coloma, J. A. Vargas, C. A. Sanaguano, and A. G. Rochina, “Inteligencia artificial , sistemas inteligentes , agentes inteligentes Artificial intelligence , smart systems , smart agents Inteligência artificial , sistemas inteligentes , agentes inteligentes,” *Rev. Recimundo*, vol. 4, no. 2, pp. 16–30, 2020.
- [25] J. M. Corchado, “Modelos y Arquitecturas de Agente,” pp. 1–40, 2017.
- [26] P. Carranza Bravo, “Introducción a las técnicas de inteligencia artificial aplicadas a la gestión financiera.,” *Fides Ratio - Rev. Difusión Cult. y científica la Univ. La Salle en Boliv.*, vol. 4, no. 4, pp. 8–15, 2010.
- [27] D. Valle-Cruz, R. Sandoval-Almazan, E. A. Ruvalcaba-Gomez, and J. Ignacio Criado, “A review of artificial intelligence in government and its potential from a public policy perspective,” in *ACM International Conference Proceeding Series*, 2019, pp. 91–99.
- [28] K. L. Flores Rodríguez and F. Trujillo Romero, “Desarrollo de un sistema lógico difuso para el control de la locomoción bípeda de un robot humanoide NAO,” *Res. Comput. Sci.*, vol. 113, no. 1, pp. 181–194, 2016.
- [29] C. C. Hub, “Cuaderno de ciberseguridad,” 2019. [Online]. Available: <https://cuadernosdeseguridad.com/2019/10/riesgos-robotica-seguridad/#:~:text=Los robots pueden ser piratearse,y seguridad de las personas.>
- [30] I. Umayá, “Aplicación práctica de la visión artificial para el reconocimiento de rostros en una imagen, utilizando redes neuronales y algoritmos de reconocimiento de objetos de la biblioteca opencv,” *Univ. Nusant. PGRI Kediri*, vol. 01, pp. 1–7, 2017.
- [31] J. I. Ramos, Facundo Matías; Velez, “Integración de técnicas de procesamiento de lenguaje natural a través de servicios web,” *RIDAA*, pp. 1–107.
- [32] L. A. Time, “Apple se disculpa por el problema de privacidad de Siri y deja de mantener las grabaciones de audio,” 2019. .
- [33] C. Peñafiel and R. Ing. Ávila, *Inteligencia Artificial*, vol. 2, no. 6. 2007.
- [34] I. M. G. L. Pedor Isasi Viñuela, “Redes de Neuronas Artificiales Un Enfoque Práctico.” .
- [35] M. Abdala and S. Lacroix, “La política de la Inteligencia Artificial : sus usos en el sector público y sus implicancias regulatorias,” *Políticas Públicas (CIPPEC)*, vol. 185, pp. 1–26, 2019.
- [36] T. Li, R. K. Tayi, G. Convertino, and S. Kazerooni, “What data should I protect?”

- Recommender and planning support for data security analysts,” *Int. Conf. Intell. User Interfaces, Proc. IUI*, vol. Part F1476, pp. 286–290, 2019.
- [37] H. Y. Kwon, K. Y. Min, and S. A. Chun, “Data industry and legislations for personal information protection,” *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.*, pp. 529–531, 2019.
- [38] S. Abiteboul and E. N. Supérieure, “Transparency , Fairness , Data Protection , Neutrality : Data,” vol. 11, no. 3, 2019.
- [39] D. C. Ametller, “El proceso normativo ante el avance tecnológico y la transformación digital (inteligencia artificial , redes sociales y datos masivos) 1 revista general de derecho administrativo 50 (2019) the rulemaking process before technological advance and digita,” *Rev. Gen. Derecho Adm. 50*, no. 50, pp. 1–26, 2019.
- [40] M. Laukyte, “AI as a legal person,” *Proc. 17th Int. Conf. Artif. Intell. Law, ICAIL 2019*, pp. 209–213, 2019.
- [41] M. J. Santos González, “Legal regulation of robotics and artificial intelligence: future challenges.,” *Rev. Jurídica la Univ. León*, vol. 4, pp. 25–50, 2017.
- [42] OCDE, “Resumen de los Principios de IA de la OCDE,” 2021. [Online]. Available: <https://oecd.ai/ai-principles>.
- [43] OCDE, “Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE),” 2021. [Online]. Available: <https://www.oecd.org/acerca/#:~:text=La Organización para la Cooperación,bienestar para todas las personas>.
- [44] Y. B. Liang, D. M. Li, J. Y. Yao, W. Jin, C. B. Gong, and R. Y. Liu, “Progresses in investigation and research on phycotoxins and toxic microalgae in the coastal waters of China,” *Oceanologia et Limnologia Sinica*, vol. 50, no. 3. pp. 511–524, 2019.
- [45] MIT Technology, “Los 10 principios para que la IA sea justa, transparente y segura,” *Reviews, MIT Technology*, 2020. [Online]. Available: <https://www.technologyreview.es/s/11773/los-10-principios-para-que-la-ia-sea-justa-transparente-y-segura>.
- [46] The Law Library of Congress, “Regulation of Artificial Intelligence in Selected Jurisdictions,” vol. 5080, no. January, p. 132, 2019.
- [47] Jamie Berryhill, K. K. Heang, R. Clogher, and K. McBride, “Hello, World: Artificial Intelligence and its use in the Public Sector,” *OECD Obs. Public Sect. Innov.*, no. 36, pp. 1–148, 2019.

- [48] P. Escrita, “Cómo se regula la inteligencia artificial en los países más adelantados Los países compiten por ‘ inventar ’ la mejor ley sobre inteligencia artificial,” 2020.
- [49] C. Gómez, C. Mey, C. Martínez, and A. Martín, “La inteligencia artificial al servicio del bien social en América Latina y el Caribe: Panorámica regional e instantáneas de doce países,” *Banco Interam. Desarro. (Grupo BID)*, pp. 1–144, 2020.
- [50] L. E. Álvarez, “La Visión de América Latina sobre el Reglamento General de Protección de Datos,” *Coment. Int.*, vol. 19, no. 19, pp. 99–112, 2020.
- [51] IA LATAM, “Perú alista Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial,” 2021. [Online]. Available: <https://ia-latam.com/2021/04/07/peru-alista-estrategia-nacional-de-inteligencia-artificial/>.
- [52] E. Shearer, R. Stirling, and W. Pasquarelli, “Government AI Readiness Index,” *Oxford Insights*, pp. 4–143, 2020.
- [53] C. G. Fernando Mora, Juanita Rodríguez, Eduardo Opazo, Pedro Hidalgo, Jessica Rivas, Juan Tala, Rodrigo Espinosa, “Revista de la Asociación Nacional de Avisadores de Chile,” *Rev. Chil.*, 2019.
- [54] I. C. Stylios, O. Thanou, I. Androulidakis, and E. Zaitseva, “Communication security & cyberbullying: A review of the legal issues,” *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.*, vol. 25-27-Sept, pp. 66–71, 2016.
- [55] Y. H. Weng, C. H. Chen, and C. T. Sun, “The legal crisis of next generation robots: On safety intelligence,” *Proc. Int. Conf. Artif. Intell. Law*, pp. 205–209, 2007.
- [56] M. Nicolas, H. Cyrus, R. Buse Çetin, L. Yolanda, and J. Caroline, “Geopolítica de la inteligencia artificial,” *Política Exter.*, vol. 34, no. 193, pp. 56–69, 2020.
- [57] J. Zambrano Mendieta, K. Dueñas Zambrano, and L. Macías Ordoñez, “Delito Informático. Procedimiento Penal en Ecuador,” *Dominio las Ciencias*, vol. 2, no. 2, pp. 204–215, 2016.
- [58] A. Nacional., “Código Orgánico Integral Penal- Ley 0,” *Editor. Nac.*, p. 144, 2014.
- [59] A. N. de la R. del Ecuador, “Proyecto de ley organica de protección de datos.” p. 52, 2019.
- [60] República de Ecuador, “Constitución del Ecuador,” *Regist. Of.*, vol. 449, 2008.
- [61] SENPLADES, *Plan Nacional para el Buen Vivir Construyendo un Estado Plurinacional e Intercultural*. 2009.
- [62] P. Generales, “Ley orgánica de transparencia y acceso a la información pública,”

- no. 2004, pp. 1–9, 2016.
- [63] E. C. NACIONAL, “Ley orgánica de defensa del consumidor,” pp. 1–22, 2000.
- [64] R. H. Sampieri, *Metodología de la investigación*. 2014.
- [65] M. P. Taufiq Rohman, S.Pd.I, *Métodos de investigación*, no. October 2013. 2019.
- [66] R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado, and P. Baptista Lucio, *Metodología de la investigación*. 1997.
- [67] P. López and S. Fachelli, “El diseño de la muestra. Metodología de la investigación social cuantitativa,” *Rev. Educ. y Derecho.*, p. 64, 2015.
- [68] C. L. Perryman, “Mapping studies,” *J. Med. Libr. Assoc.*, vol. 104, no. 1, pp. 79–82, 2016.
- [69] C. Diane, “What is a ‘mapping study?’,” *J. Med. Libr. Assoc.*, vol. 104, no. 1, pp. 76–78, 2016.
- [70] F. Nasrallah, W. Zidi, M. Feki, S. Kacem, N. Tebib, and N. Kaabachi, “Biochemical and clinical profiles of 52 Tunisian patients affected by Zellweger syndrome,” *Pediatr. Neonatol.*, vol. 58, no. 6, pp. 484–489, 2017.
- [71] Intel, “Artificial Intelligence The Public Policy Opportunity,” pp. 1–12, 2017.
- [72] A. D. Hilton, “Artificial Intelligence: The Societal Responsibility to Inform, Educate, and Regulate,” *AI Matters*, vol. 5, no. 3, pp. 70–76, 2019.
- [73] D. Hadfield-Menell and G. K. Hadfield, “Incomplete contracting and AI alignment,” in *AIES 2019 - Proceedings of the 2019 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society*, 2019, pp. 417–422.
- [74] L. Organización and I. De Estandarización, “Organización Internacional de Estandarización Niveles de normas de acuerdo a su alcance,” *Rev. Panor. Contab. Contaduría Pública*, pp. 1–10, 2017.
- [75] T. Zielke, “Is Artificial Intelligence Ready for Standardization?,” *Commun. Comput. Inf. Sci.*, vol. 1251 CCIS, no. May, pp. 259–274, 2020.
- [76] ISO, “International Organization for Standardization,” 2021, 2021. [Online]. Available: <https://www.iso.org/committee/6794475.html>.
- [77] U. Europea, “La Unión Europea,” *EU*, 2021. [Online]. Available: <https://op.europa.eu/webpub/com/eu-what-it-is/es/>.
- [78] P. O. EU, “La Unión Europea - Comisión Europea.” 2018.
- [79] Comisión Europea, “Inteligencia artificial: La Comisión continúa su trabajo sobre directrices éticas,” pp. 8–10, 2019.
- [80] UNESCO, “Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y

- la Cultura.” [Online]. Available: <https://es.unesco.org/about-us/introducing-unesco>.
- [81] UNESCO, “UNESCO y la Inteligencia Artificial.” [Online]. Available: <https://es.unesco.org/fieldoffice/montevideo/UnescoInteligenciaArtificial/DocumentosOficiales>.
- [82] C. Europea, “Directrices éticas para una IA fiable - Publications Office of the EU.” 2019.
- [83] khotimatus sangadah, “Primera versión del proyecto de recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial,” *Orphanet J. Rare Dis.*, vol. 21, no. 1, pp. 1–9, 2020.
- [84] K. Yeung, “Recommendation of the Council on Artificial Intelligence (OECD),” *Int. Leg. Mater.*, vol. 59, no. 1, pp. 27–34, 2020.