



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS SOCIALES

DIVISIÓN DE ESTUDIOS SUPERIORES DE POSGRADO

**DOCTORADO EN DERECHO Y GLOBALIZACIÓN CON ACREDITACIÓN PNPC
(002764)**

**LA RESPONSABILIDAD CIVIL POR EL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN
VEHÍCULOS AUTÓNOMOS EN MÉXICO**

TESIS

**PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTORA EN DERECHO Y GLOBALIZACIÓN**

PRESENTA LA

M. EN D. ANA MARÍA MADRIGAL MALAGÓN

BAJO LA DIRECCIÓN DEL DR. EDUARDO OLIVA GÓMEZ

PITC-UAEM. SNI-I

CODIRECCIÓN DE LA DRA. GISELA MARÍA PÉREZ FUENTES

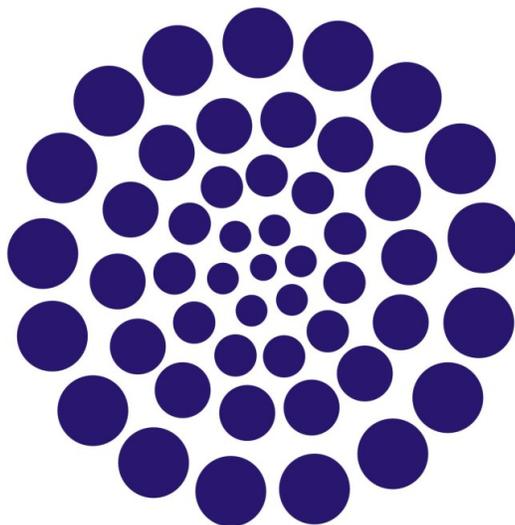
PITC-UJAT. SNI-III



CUERNAVACA, MORELOS

JUNIO 2023

RECONOCIMIENTO



CONACYT

**ESTA TESIS FUE REALIZADA POR BECARIO NACIONAL
CONACYT EN EL PROGRAMA EDUCATIVO DE
DOCTORADO EN DERECHO Y GLOBALIZACIÓN**

PNPC (002764)

INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO PRIMERO: MARCO CONCEPTUAL DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LA GLOBALIZACIÓN	9
1.1 Marco de discusión.....	9
1.2 Inteligencia Artificial	18
1.3 Sistemas Expertos.....	22
1.3.1 Algoritmos.	27
1.3.2 Machine Learning	29
1.3.3 Deep Learning.....	31
1.4 Usos de la Inteligencia Artificial.....	34
1.5 La globalización en la Inteligencia Artificial	39
CAPÍTULO SEGUNDO: ÉTICA Y RESPONSABILIDAD CIVIL EN LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL	52
2.1 La ética en el desarrollo de la Inteligencia Artificial	52
2.2 Análisis crítico sobre la creación de un consejo de ética de la Inteligencia Artificial	62
2.3 Responsabilidad Civil	82
2.3.1 Excluyentes de la Responsabilidad Civil	87
2.4 Las Nuevas Construcciones Conceptuales de la Responsabilidad Civil como Efecto de la Inteligencia Artificial.....	92
CAPÍTULO TERCERO: ANÁLISIS COMPARADO SOBRE LA NORMATIVA RELACIONADA CON LA RESPONSABILIDAD CIVIL EN LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL.....	112
3.1 Consideraciones.....	112
3.2 Unión Europea y su normativa sobre la responsabilidad civil por el uso de la Inteligencia Artificial.	115
3.2.1 Directiva 85/374/CEE.....	117
3.2.2 Normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL)).....	121
3.2.3 Recomendaciones destinadas a la Comisión sobre un régimen de responsabilidad civil en materia de inteligencia artificial (2020/2014(INL))	136
3.2.4 Normas en materia de responsabilidad civil diferentes para riesgos diferentes.	143
3.2.5 Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a la responsabilidad civil por el funcionamiento de los sistemas de inteligencia artificial.	146
3.2.6 Ley de Inteligencia Artificial.....	159
3.3 Alemania y su normativa sobre la responsabilidad civil por el uso de la Inteligencia Artificial.	168
3.3.1 Pasos adicionales en la implementación de la estrategia de IA	169

3.4 Estados Unidos y su normativa sobre la responsabilidad civil por el uso de la Inteligencia Artificial	175
3.4.1 <i>El Plan Estratégico de I + D de IA</i>	175
3.5 Japón y su normativa sobre la responsabilidad civil por el uso de la Inteligencia Artificial .	185
3.5.1 <i>Sexto Plan Básico de Ciencia, Tecnología e Innovación.</i>	188
3.6 México y su normativa sobre la responsabilidad civil por el uso de la Inteligencia Artificial.	193
3.6.1 <i>Encuesta Nacional de Inteligencia Artificial</i>	196
3.6.2 <i>Principios de la OCDE sobre Inteligencia Artificial.</i>	197
3.6.3 <i>Participación del Senado de la República en temas de Inteligencia Artificial.</i>	199
CAPÍTULO 4: LA RESPONSABILIDAD CIVIL EN LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU ENFOQUE EN LOS VEHÍCULOS AUTONOMOS	205
4.1. Necesidad legal de una regulación específica	205
4.1.1 <i>Desafíos regulatorios</i>	219
4.1.2 <i>Efecto disruptivo de la IA</i>	231
4.2. Responsabilidad legal por las decisiones, actos y omisiones en la Inteligencia Artificial	235
4.3 Vehículos autónomos	252
4.4 La implementación de una norma para la responsabilidad civil sobre el uso de vehículos autónomos.	260
4.5 Consideraciones y factores importantes	267
4.6 Productos defectuosos como una causa de exoneración de la responsabilidad civil para los vehículos autónomos.	274
PROPUESTA	280
CONCLUSIONES	287
BIBLIOGRAFÍA	290

INTRODUCCIÓN

En los años 60 la familia *Sonico* vivía ya en el futuro, el año 2062 ya traía la tecnología más avanzada y todo esto se podía observar en la serie de dibujos animados los supersónicos *The Jetsons*, que fue creada por *William Hanna* y *Joseph Barbera*. La comunicación era por video, los robots realizaban diversos trabajos, para la familia *robotina* era quien se encargaba de las labores domésticas. El despertador era una voz que hablaba desde una bocina, había bandas que transportaban a la gente, los relojes tenían una pantalla que les permitían ver a la persona con la que estaban hablando, los televisores eran planos y en estos super sónico, el padre de familia, consultaba el periódico, las llamadas se realizaban a través de video, Jane la madre de la familia hacía ejercicio a través de clases en línea, camas de bronceado, consulta médica en línea y otros tantos adelantos que hoy están ya con nosotros.

La visión futurista de los creadores de esta serie la vivimos hoy en día, *Alexa* con su voz nos puede despertar, en los aeropuertos, tiendas departamentales y edificios inteligentes las bandas nos pueden transportar, el *apple watch* nos permite ver en video llamada a nuestro interlocutor, las pantallas planas, consultar las noticias, y las clases en línea forman parte de nuestro día a día y que decir de los robots que realizan tareas.

Incluso, no hace mucho tiempo nos resultaba casi imposible que desde un celular pudiéramos almacenar toda nuestra música preferida y que incluso escucháramos aquella que no teníamos almacenada en nuestro dispositivo celular, hoy esto ya es una realidad, atrás dejamos las descargas de música y el pago por cada canción que quisiéramos escuchar, hoy mediante un pago mensual podemos acceder a una plataforma tecnológica mediante *streaming* lo que nos permite ver e incluso escuchar contenidos que se transmiten desde internet para escuchar en nuestros dispositivos cualquier canción sin sacrificar el almacenamiento en nuestros dispositivos, y que decir de las video llamadas, mensajes por WhatsApp, videoconferencias mediante la plataforma de Zoom, Google Meet, Teams, transacciones bancarias mediante las cuales podemos pagar cualquier servicio,

bloquear nuestra tarjeta, solicitar un crédito o una nueva tarjeta bancaria y un sinnúmero de operaciones bancarias.

Todo esto y más es lo que los nuevos desarrollos tecnológicos nos presentan para hacernos la vida más fácil y a la vez más dependientes de la tecnología, sin embargo, no queremos en este caso hablar de la dependencia, sino más bien de los beneficios que se nos presentan a través de estos nuevos desarrollos tecnológicos, y dentro de estos nos encontramos con la Inteligencia Artificial, que en un lenguaje más coloquial y para comprenderlo mejor no es más que la imitación de la conducta humana a través de una máquina que a su vez utiliza una enorme cantidad de datos que le sirven a la máquina de ejemplo para identificar y diferenciar objetos, imitar acciones, realizar tareas, predecir situaciones con una respuesta rápida, incluso hasta hacer que un vehículo circule solo sin la ayuda de un humano, para esto solo basta decirle al vehículo mediante la voz o la programación en la pantalla del vehículo al lugar al que queremos que vaya, este realizará la tarea de la conducción e incluso se estacionará sin nuestra ayuda.

Pero ¿cómo hace esto un vehículo?, ¿cómo es posible que conduzca solo sin nuestra ayuda? ¿cómo nos puede llevar a la cita del médico? si apenas nos estamos subiendo al vehículo y no le hemos dicho ni dado la instrucción, pues todo esto es muy fácil. A la cita del médico nos lleva porque apenas nos subimos al vehículo y al no darle ninguna instrucción revisó nuestro celular y encontró en nuestro calendario programada la cita del médico a las cuatro de la tarde y resulta que ya son las tres y media de la tarde, así es que nuestro vehículo autónomo ya va en camino, ah y, por cierto, se nos olvida algo, si no hay lugar para estacionarse al llegar a la cita del médico, nos bajamos y él se estaciona solo.

Increíble, ¿cierto?, pero esto ya forma parte de una realidad que nos alcanzó, sin embargo, todo lo vemos muy tentativo y casi podemos decir, dónde lo venden. Pero para esto es importante que hagamos un análisis un poco más exhaustivo para convivir de una manera justa con estos nuevos sistemas de conducción autónoma, porque no queremos que el vehículo en su trayecto se encuentre con un obstáculo que no tiene identificado y se provoque una colisión o peor aún que suframos un

daño nosotros mismos o un tercero y para esto, debemos dejar claro que es probable que suceda ,ya que nuestro vehículo autónomo se conduce con el software mediante el cual fue desarrollado.

Ese software incluye datos suficientes para hacer el trayecto de manera autónoma, sin embargo, para hacerlo necesita de diversos agentes que le ayudan en la conducción como lo son, la conexión de internet para acceder a los mapas que lo guiarán por el trayecto, los sensores que detectan los movimientos e identifican los objetos como los son otros vehículos, transeúntes, árboles, semáforos, calles, etc. Incluso pareciera increíble pero todo esto lo va aprendiendo con la experiencia que va adquiriendo, es decir que mientras más kilómetros recorre más experiencia adquiere en el manejo.

Sin embargo, no está exento de presentar algún tipo de falla puesto que cuenta con diversas características en su diseño que lo hacen diferente a los vehículos convencionales que todos conocemos. Nuestro vehículo autónomo cuenta con conexión, es complejo en su creación, y esto no quiere decir que sea difícil, sino más bien, sus características son únicas y exclusivas, es decir forman parte de su ADN.

Considerando que nos hemos planteado como objetivo general de nuestra investigación el demostrar la importancia de reglamentar la responsabilidad civil por el uso de la inteligencia artificial y en este caso, encaminada a los vehículos autónomos, para otorgar una certeza jurídica en un tema que al día de hoy no cuenta con ningún marco jurídico creado para el efecto en nuestro país , y precisando que es en el campo del derecho civil donde pretendemos otorgar certeza jurídica a los actos relacionados con este tema, que incluso, forma parte también de una innovación dentro del derecho mexicano.

Por tal motivo, para llevar a cabo nuestra investigación hemos considerado incluir en un primer momento, un marco referencial y conceptual sobre la Inteligencia Artificial en la que después de definirla hemos considerado exponer algunos de los tantos de sus usos, así como un aspecto encuadrado en la era de la globalización, importante pues, para entender los porqués.

Asimismo, un aspecto de carácter ético que aborda los principales fundamentos en los que se debe sustentar todo diseño de sistemas de IA incluyendo para tal efecto equipos de carácter multidisciplinario, así como un consejo integrado por expertos, que sirva de apoyo en los diseños de tales sistemas, tal y como se lleva a cabo en diversos países, de entre los cuales hemos considerado como ejemplo a la Unión Europea por su avanzado sistema jurídico en el tema.

Incluimos también en este segundo momento una visión de carácter civil frente a las nuevas construcciones conceptuales de la responsabilidad civil.

En un tercer momento estamos situándonos en un nutrido análisis jurídico que compara las normas de algunos países sobre la responsabilidad civil y la IA, incluyendo para tal efecto, a nuestro país que ya tiene un camino avanzado en el tema.

En un último momento estamos incluyendo ahora sí, nuestro tema central sobre la responsabilidad civil en la IA y los vehículos autónomos, objeto principal de nuestra investigación incluyendo los desafíos regulatorios, la responsabilidad por las decisiones, actos y omisiones, así como la necesidad de construir una norma capaz de establecer nuestro objetivo principal, regular la responsabilidad civil por el uso de la IA en los vehículos autónomos.

Culminamos así nuestra investigación con una propuesta que toma como ejemplo lo que en la UE considera, adaptándolo a nuestra legislación, propuesta tal, que consideramos incluye los aspectos más importantes y relevantes a considerar, para este tema que por sus características es pionero en nuestro país, con la firme convicción de que el camino que hemos recorrido investigando a la luz del derecho nos permite contribuir en la creación de nuevas construcciones conceptuales en la responsabilidad civil y sus efectos en la IA.

CAPÍTULO PRIMERO: MARCO CONCEPTUAL DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LA GLOBALIZACIÓN

1.1 Marco de discusión. 1.2 Inteligencia Artificial. 1.3 Sistemas Inteligentes
1.3.1 Algoritmos. 1.3.2 Machine Learning. 1.3.3 Deep Learning. 1.4 Usos de la Inteligencia Artificial 1.5 La globalización en la Inteligencia Artificial.

1.1 Marco de discusión

Con la llegada de las llamadas tecnologías de la información y comunicación (TICs), la humanidad hoy en día es testigo de los grandes avances que encontramos en campos como la economía, la salud, la educación entre otras tantas disciplinas. Esto contribuye a que los desarrolladores innoven en diversos campos tecnológicos.

Sin embargo, es bien cierto que no podemos dejar de lado la etapa por la que actualmente estamos transitando en el desarrollo económico y es la llamada cuarta revolución industrial, como antecedente si consideramos a la primera revolución industrial cuando se utilizaron las máquinas de vapor, a la segunda, con la producción en cadena, a la tercera con el uso de las computadoras e internet y ahora esta cuarta revolución industrial, cuya característica principal transita a través de la sistematización de procesos digitales, es decir que las máquinas se comunican entre sí para generar una mayor producción y esto hace que se desplacen a trabajadores sustituidos por robots, en México esto ya comenzó y hay que saber cómo se desarrolla.¹

Entre estos desarrollos de innovación tecnológica nos encontramos con la Inteligencia Artificial (IA) y ante esta, es preciso aprovechar todas las oportunidades que nos ofrece en distintos campos y disciplinas convergiendo con ellos y sobre todo, afrontar los retos que esto conlleva. Esto permitirá la creación de nuevos empleos así como la desaparición de otros, no obstante que la modernización nos

¹ Exposición de la Dra. Gabriela Mendizábal Bermúdez en el foro “Competencias emergentes para el trabajo 4.0” del 14 de noviembre del 2019, llevado a cabo en el auditorio de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

ofrece mayores y mejores oportunidades, estas deben ir acordes con el desarrollo tecnológico y traducidas en nuevas oportunidades laborales.

El tema de la IA aplicado al derecho es sin lugar a duda un fenómeno que se encuentra en construcción, debemos crear las condiciones y la normativa específica que haga frente a este reto para no quedarnos rezagados ante la creciente tecnología transformadora que plantea nuevos problemas tanto de carácter ético como jurídico, por tal motivo, debemos contar con el marco idóneo que promueva el desarrollo tecnológico y a su vez respete los derechos que beneficie a las personas y a una sociedad.

El papel que juega la robótica y la IA en la industria está transformando la forma de trabajar en las empresas, así como nuestra manera de interactuar con el mundo, sin embargo, existe un cierto temor de que la IA logre que el trabajo que realizan las personas sea desplazado por un robot, sin embargo, no dejemos de lado lo que la IA nos ofrece, algunos de estos ejemplos son las ventajas que vemos con usarla. Las tareas cotidianas son más fáciles ya que con solo hacer clic podemos comprar un sin número de artículos por vía electrónica, hacer una cita con el médico, utilizar al conducir la aplicación de *Google maps*, que a través de un mapa nos muestra la mejor ruta, la duración del viaje, el tráfico y los lugares de atracción, entre otras, así también a nuestro alcance existe también la aplicación de Uber², que es un servicio de transporte que con solo acceder a la aplicación podemos solicitarla, y que decir de la conducción autónoma que en algunos países ya existe.

Nos enfrentamos con un proceso de cambio a nivel económico, social y tecnológico con la cuarta revolución industrial, la era digital, cuya principal característica es la hiper conectividad. Para Nuñez Zorrilla ³ con la revolución industrial y la llamada era digital han surgido nuevos actores apoyados en avances

² *A guide for how to use Uber*, en <https://www.uber.com/mx/en/ride/how-it-works/> consultado el 11 noviembre 2019

³ Nuñez Zorrilla, María del Carmen, *Los nuevos retos de la Unión Europea en la regulación de la responsabilidad civil por los daños causados por la inteligencia artificial*. Revista española de derecho europeo. Número 66 Madrid. 2018. p.2

digitales que han derribado barreras de entrada entre industrias que suponen un riesgo y una oportunidad de crecimiento para las empresas.

Sin embargo, no abordaremos en este trabajo a profundidad los posibles problemas de carácter laboral a los que nos estaremos enfrentando por el uso de la IA, no obstante que resulta necesario ponerlo en la mesa de discusión para saber que son varios los ámbitos en los cuales la IA se está desarrollando y deben ser regulados.

Dentro de estos desarrollos de IA encontramos a los robots inteligentes, los cuales contienen rasgos cognitivos y autónomos con una capacidad tal de aprendizaje que van desarrollando a través de la experiencia y como consecuencia de esto es que se da la toma de decisiones con base en lo aprendido. Esto ha hecho que al generar una capacidad tal de aprendizaje logran ser autómatas, es decir, con base en esa experiencia adquirida toman decisiones por sí solos⁴.

Como ejemplo de lo anterior podemos citar la nota periodística de la Revista Proceso sobre el debate por la regulación de la IA, el vehículo Google car⁵ que en

⁴Stuart Russell & Peter Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach* Prentice-Hall, 3rd edition, 2009 ISBN 0136042597. p. 246 Uno puede construir un agente basado en conocimiento simplemente diciéndole al agente lo que necesita saber, el programa del agente, inicialmente, antes de que empiece a recibir percepciones, se construye mediante la adición. una a una, de las sentencias que representan el conocimiento del entorno que tiene el diseñador. El diseño del lenguaje de representación que permita, de forma más fácil, expresar este conocimiento mediante sentencias simplifica muchísimo el problema de la construcción del agente. Este enfoque de la construcción de sistemas se denomina -enfoque declarativo. Por el contrario, el enfoque procedural codifica los comportamientos que se desean obtener directamente en código de programación; mediante la minimización del papel de la representación explícita y del razonamiento se pueden obtener sistemas mucho más eficientes. Ahora sabemos que para que un agente tenga éxito su diseño debe combinar elementos declarativos y procedurales. A parte de decirle al agente lo que necesita saber, podemos proveer a un agente basado en conocimiento de los mecanismos que le permitan aprender por sí mismo. Estos mecanismos, crean un conocimiento general acerca del entorno con base en un conjunto de percepciones. Este conocimiento se puede incorporar a la base de conocimiento del agente y utilizar para su toma de decisiones. De esta manera, el agente puede ser totalmente autónomo.

⁵ *Noticias Eurodiputados: el debate por la regulación de la inteligencia artificial* en: <https://www.proceso.com.mx/476651/eurodiputados-debate-la-regulacion-la-inteligencia-artificial>. Consultado el 11 de noviembre de 2019. Así lo cita la nota periodística al referirse sobre la académica Nathalie Nevejans quien es autora del Tratado de derecho y ética de robótica civil: "Estos robots aprenden de sus errores e inclusive de los errores de otras máquinas con las que están en contacto electrónico vía cloud computing. Eso les permite mejorar sus capacidades independientemente de sus creadores, lo que diluye totalmente la responsabilidad en caso de accidente." Es imposible prever su comportamiento, insiste la especialista. Ese nuevo robot se sitúa entre la máquina, que es un

2015 tras las pruebas sufrió un percance, lo cual generó la duda entre los desarrolladores sobre a quién habría que responsabilizar sobre el accidente, si el automóvil no era conducido por una persona, si debía de ser al dueño, al fabricante o al inventor del programa, es evidente este ejemplo para darnos cuenta que existe un vacío legal pues no se sabe a quién se debe responsabilizar.⁶

Este ejemplo que hoy presentamos quizás nos parezca alejado de nuestra realidad, sin embargo, no podemos dejar de un lado que la IA forma parte del desarrollo económico de nuestro país al igual que el de otros más.

El crecimiento de la IA es tal que hoy en día convivimos con ella, la encontramos cuando hacemos fotografías, los fabricantes de celulares cuentan con IA, incorporan un *software* fotográfico para que las fotografías salgan lo mejor posible aun y en condiciones de baja luz o incluso recomponen la imagen, la endereza entre tantas otras. Encontramos también a los vehículos autónomos que actualmente se están probando, tal es el ejemplo que en líneas anteriores mencionábamos sobre el *Google car*, estos son apoyados bajo el *deep learning* que es una rama de la IA que aprende sobre la marcha para saber por dónde debe

objeto desprovisto de intención, y la persona, que es un sujeto responsable. En otras palabras, el robot de la última generación se va convirtiendo en objeto jurídico no identificado. ¿Cómo salir de esa tierra de nadie jurídica?

6 *Un coche de Google provoca su primer accidente*. El coche sin conductor Google car chocó contra un autobús en el que viajaban quince personas se dañó la parte lateral izquierda y la colisión del coche, no hubo daños humanos, el problema fue que unos sacos de arena bloquearon el camino y la persona que iba a bordo del Google car no tomó el control de la situación pues confió en la inteligencia artificial. El coche estaba intentado evitar unos baches en la carretera, mientras el autobús comenzó a girar en una vía con tres carriles. Más concretamente, el Camino Real, la ruta que une las misiones fundacionales de California. En el informe enviado por Google, explican que su coche creyó que no pasaría nada cuando se aproximó el autobús: "Tras ponerse en el carril de la derecha y hacer un movimiento para esquivar los baches, el coche hizo el giro y detectó el autobús que se acercaba. Pero predijo que no le dañaría porque iba por detrás. Nuestro conductor de pruebas, que iba dentro, se había dado cuenta de que venía el autobús, lo vio por el espejo, pero asumió que el conductor del autobús aminoraría la marcha. Sin embargo, el que ambas partes asumieran que el otro cedería el mismo espacio en el mismo carril, llevó al accidente". Brad Templeton, experto en lo que él denomina robo-cars, coches automatizados, fue la primera persona con la que contó Google para crear esta división, opina que este coche es una noticia muy positiva para la evolución de estos vehículos, en https://elpais.com/tecnologia/2016/03/02/actualidad/1456937251_849106.html. consultado el 11 de noviembre 2019

circular y detectar los objetos que se encuentran en el camino. Compañías como Amazon, Google, Microsoft entre otros utilizan la IA para detectar y analizar nuestros gustos y es así como nos recomiendan cosas que nos puedan interesar, de esta manera se logra una publicidad personalizada. El *machine learning* se puede encontrar un *malware*, un ejemplo es lo que Google hace al filtrar el correo y detectar cuales son los que deben catalogarse como *SPAM*, esto se hace de acuerdo a cada una de las acciones que se realizan el sistema va aprendiendo y de esta manera toma decisiones para que podamos navegar de una forma más segura en nuestra cuenta de correo. El reconocimiento facial del *iPhoneX* nos ayuda a desbloquear el teléfono, sin embargo, habría que cuestionarse si esto no es una violación a la privacidad⁷.

En una nota periodística publicada por el diario página 12,⁸ expone que China en diciembre del 2019, implementó una nueva norma para que las empresas de telecomunicaciones utilicen la IA para verificar la identidad de las personas que registran las tarjetas SIM, esto se logra a través del escaneo del rostro lo cual permite confirmar la identidad de los usuarios de telefonía celular, esta medida impuesta por el gobierno es de carácter obligatorio y se implementa para tratar de combatir el fraude. El problema sobre el uso del reconocimiento facial ya ha generado preocupación en torno a la seguridad y los datos personales, pero sobre todo al consentimiento al momento de entregar dicha información, según la experiencia, los datos biométricos de las personas alimentaran las bases de datos de los sistemas de reconocimiento facial, los cuales son utilizados en aeropuertos, supermercados, un ejemplo de esto es *Hema*, la cadena de supermercados que permite a sus clientes pagar con sus rostros. El citado diario refiere una publicación reciente sobre el *China Daily* en el cual se adelanta que en Beijing se utilizará el

⁷ 10 usos de la Inteligencia Artificial que nadie hubiera imaginado en: <https://computerhoy.com/noticias/life/10-usos-inteligencia-artificial-que-nadie-hubiera-imaginado-79811> Consultado el 5 de junio 2020

⁸ China hace obligatorio el reconocimiento facial en los nuevos celulares en: <https://www.pagina12.com.ar/234280-china-hace-obligatorio-el-reconocimiento-facial-en-los-nuevos-celulares> Consultado el 5 de junio 2020

reconocimiento facial para clasificar a los pasajeros y a través de esto implementar medidas de control de seguridad.

Otro de los usos de la IA lo encontramos en la medicina, según lo refiere Michael J. Rigby en un artículo publicado en la revista *AMA Journal of Ethics*, al decir que con la IA se realizan diagnósticos, toma de decisiones clínicas, medicina personalizada, detección de cáncer de seno, y todo esto se da gracias a los algoritmos de diagnóstico que se basan en la propia IA aplicada. El procesamiento del lenguaje natural y el de la robótica son aplicables a la medicina y de esta manera se contribuye a la investigación⁹.

Sharona Hoffman¹⁰, señala que existen desafíos tanto éticos como legales en los que se deben atender la privacidad de los pacientes, los hechos discriminatorios sobre un mal uso de datos de carácter médico en posesión de un particular o institución en su caso y sobre todo, el daño psicológico que provoca un diagnóstico médico en el paciente.

Y que decir sobre la vulnerabilidad de los datos y la privacidad, para Diego García, Director de ingeniería de Asoy Robotics¹¹ todo se centra en la capacidad de procesar enormes cantidades de datos por parte de los ordenadores, y puede otorgar a quienes los controlan y analizan toda la información, un poder oracular que les permita dominar las finanzas a nivel internacional, por ejemplo un equipo de científicos del *Massachusetts Institute of Technology* MIT demostraban que se puede identificar a cualquier persona a partir de datos anónimos gracias a los patrones de uso de las tarjetas de crédito.

Los ejemplos citados tratan de hacer una referencia muy general sobre la aproximación que ya tenemos en la vida diaria con la IA, sin embargo, presenta

⁹ *Dimensiones éticas del uso de la inteligencia artificial en la atención médica. AMA Journal of Ethics.* Michael J. Rigby, en <https://journalofethics.ama-assn.org/article/ethical-dimensions-using-artificial-intelligence-health-care/2019-02>, consultado el 9 de diciembre 2019

¹⁰ Hoffman, Sharona *Los riesgos del mal uso de la inteligencia artificial en medicina* en: <https://discapacidades.nexos.com.mx/?p=1142>. Consultado el 9 de diciembre de 2019

¹¹ *Los verdaderos peligros de la inteligencia artificial* en: <https://www.lavanguardia.com/tecnologia/innovacion/20150206/54425888190/peligros-inteligencia-artificial.html>, consultado el 9 de diciembre de 2019

también grandes desafíos tanto jurídicos como éticos, temas que destacamos de nuestro interés, ya que, mediante un sistema jurídico bien definido y una base ética adecuada, podremos aspirar a utilizar la IA de forma segura y efectiva.

Temas que quedan en el tintero son, la amenaza hacia la seguridad, la privacidad de las personas y la confidencialidad de los datos por un mal uso, nos sitúan en una posición de riesgo, ya que advertimos que debe haber un equilibrio entre los beneficios que la IA nos puede proporcionar, las limitaciones, las precauciones y los riesgos a los cuales nos enfrentamos. De este análisis surge la reflexión sobre a quién o a quiénes debemos hacer responsables y la forma en la cual, si es que existe un daño se pueda reparar, análisis que se centra en el campo del derecho civil.

Contemplar los distintos aspectos que engloban a la IA por el uso, la comercialización, la producción desde un ámbito jurídico y ético es una tarea pendiente en nuestro país, consideramos indispensable abordar estos diversos aspectos que están relacionados con la IA, hemos visto con los ejemplos mostrados que en su aspecto ético se juega con la confidencialidad y la privacidad de las personas que otorgan acceso a sus datos de una manera confiada y sin ser debidamente informados, asimismo en su aspecto jurídico nos encontramos con una laguna en el ámbito del derecho pues la responsabilidad y la reparación del daño no se encuentra debidamente normado, pues estos casos requieren un tratamiento especializado.

Este problema jurídico ya está siendo abordado en la Unión Europea, ejemplo de esto es la Resolución del Parlamento Europeo del 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica¹².

¹² P8_TA (2017)0051 *Normas de Derecho civil sobre robótica Resolución del Parlamento Europeo*, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL))

En la mencionada resolución las recomendaciones van encaminadas a reconocer los términos robot e IA, asimismo, se reconoce que el desarrollo de la robótica y de la IA tienen el potencial suficiente para transformar el modo de vida y las formas de trabajo logrando evitar que los seres humanos se expongan a condiciones laborales peligrosas por el contacto con sustancias tóxicas, como ejemplo.

Otra de las recomendaciones va encaminada hacia los desarrolladores, así como a los comercializadores de aplicaciones de IA, los cuales deberán incorporar las características de seguridad y ética, así como reconocer que deberán estar preparados para aceptar la responsabilidad jurídica, con relación a la tecnología que producen.

Sirven de base para un análisis, los instrumentos jurídicos que la UE ha elaborado, de los que se destacan: Las normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL)) de acuerdo con la resolución del Parlamento Europeo el 16 de febrero de 2017, la Directiva 85/374/CEE, las recomendaciones destinadas a la Comisión sobre un régimen de responsabilidad civil en materia de inteligencia artificial (2020/2014(INL)) y el Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a la responsabilidad civil por el funcionamiento de los sistemas de inteligencia artificial.

EUA cuenta con un plan estratégico en IA llamado The National Artificial Intelligence Research And Development Strategic Plan, este plan estratégico del 2016 es liderado a través del The National Science and Technology Council NSTC. A su vez Japón cuenta con el denominado Quinto Plan Básico de Ciencia y Tecnología y con él se implementa la sociedad 5.0 o también llamada sociedad inteligente.

En México encontramos antecedentes sobre el tema en 2018, el Gobierno de México presentó un trabajo denominado: “En miras hacia una Estrategia de

Inteligencia Artificial en México: Aprovechando la Revolución de IA”¹³, trabajo del cual se destaca las áreas en las que la IA incidirá para mejorar la productividad del país y la protección de la privacidad y los datos abiertos que se generen a nivel gubernamental como un activo que puede ser elevado a nivel de la Ley de Competencia.

Otro antecedente lo encontramos en la Encuesta Nacional de Inteligencia Artificial, llevada a cabo con una coalición de carácter multisectorial denominada IA2030Mx¹⁴, gracias a la contribución de profesionistas, academia, empresa, gobierno y sociedad civil, se logró impulsar una agenda a nivel nacional y local en el tema de la IA, algunos de los temas que podemos destacar de dicha encuesta son la preocupación a nivel laboral sobre los posibles empleos que se puedan perder con la implementación de la IA en la industria, los ataques a la privacidad y la protección de datos, y lo que llama nuestra atención es la participación de las mujeres en el desarrollo de IA para contrarrestar las posibles implicaciones de carácter ético.

México tiene los antecedentes suficientes para hacer frente a esta realidad que hoy se presenta como un problema, en nuestro país se desarrolla IA tanto en los Centros Públicos de Investigación¹⁵ como en la industria, y ante esto el derecho debe estar a la vanguardia y legislar sobre el tema que por su naturaleza es muy específico, ya que la legislación con la que contamos no es suficiente, se necesitan normas específicas más avanzadas. La IA es una realidad y para regular los daños

¹³ *Estrategia de Inteligencia Artificial en México 2018*, en <https://www.gob.mx/ejn/es/articulos/estrategia-de-inteligencia-artificial-mx-2018?tab=> consultado el 9 de diciembre 2019

¹⁴ La encuesta es resultado de un esfuerzo colaborativo. Fue desarrollada por especialistas en Inteligencia Artificial y miembros fundadores de la Coalición IA2030Mx. Se sumaron a su difusión como aliados estratégicos cerca de 50 organizaciones y profesionales en el ámbito a título personal.

¹⁵ El Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica INAOE realiza entre otras líneas de investigación y desarrollo la relacionada con la investigación básica y aplicada en robots móviles autónomos e inteligentes. Por su parte, el INFOTEC, Centro de Investigación e Innovación en Tecnologías de la Información y Comunicación, desarrolla investigación entre otras tantas la dirigida hacia un modelo conceptual para el diseño, construcción y experimentación para el desarrollo de soluciones innovadoras, que por medio de internet proporcionen servicios con alto impacto social en comunicación entre dispositivos inteligentes en el paradigma (IoT).

debemos delimitar la responsabilidad ya que no podemos atribuirla a una persona en específico¹⁶.

Mas allá de la responsabilidad civil por el uso de la IA se encuentra también en debate el aspecto ético que ya se mencionaba, los temas relacionados con el desarrollo de IA a nivel global se encuentran en manos de académicos, empresarios y ciudadanos que ya discuten sobre el tema. La necesidad de respetar los valores en torno al potencial que ofrece la IA se centra en la ética, rama de la filosofía que es la específica para llevar a discusión que se considera apropiado en torno a la IA, distinguir entre el bien y el mal es un camino que se debe recorrer para incluirlo dentro del desarrollo de toda sociedad que convive con la IA.

No obstante que la IA evoluciona de manera rápida, la creación de un marco jurídico idóneo deberá contar con un margen previsto a futuro y solamente las reformas que se quieran plantear deberán ser acordes a problemas detectados con cierta claridad en las que las soluciones sean lo más factibles y claras posibles.

De lo antes expuesto, la presente investigación busca analizar los distintos aspectos tanto jurídicos como éticos que convergen entre sí por el uso, la comercialización y la producción de la IA. Sin embargo, resultan distintas vertientes al momento de investigar sobre IA y su relación con el derecho. Para ello hemos escogido abordar el tema de la responsabilidad civil por el uso de la IA, en el que, se deberá observar el tipo de derechos que se lesionan y los posibles daños causados, escogiendo para esto, un tipo de IA que sea susceptible de causar un daño por su uso.

Identificados como usuarios que día a día convivimos con la IA, aspiramos a un sistema jurídico preparado que responda con sus estructuras, ante un tema que forma parte de la globalización.

1.2 Inteligencia Artificial

¹⁶ Cfr. Nuñez Zorilla, María del Carmen, *Los nuevos retos de la Unión Europea en la regulación de la responsabilidad civil por los daños causados por la inteligencia artificial*. Revista Española de Derecho Europeo. Número 66. Madrid. 2018. p.14

Según la Real Academia Española la palabra inteligencia viene del latín *intelligentia*, que significa la capacidad de entender o comprender, por su parte, la palabra artificial deriva del latín *artificiālis* que significa hecho por mano o arte del hombre. Refiere también la Real Academia Española que, en términos informáticos, inteligencia artificial es la disciplina científica que se ocupa de crear programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico.¹⁷

Una mejor explicación de los dos conceptos anteriores se encuentra en la obra de Roger Campione, cuando cita a Bergson quien por su parte, se refiere a la inteligencia como la facultad de fabricar objetos artificiales; es el *homo faber* quien construye “la realidad *arte- facta*” mediante su inteligencia que, por tanto, es siempre inteligencia artificial.¹⁸

En términos informáticos, los primeros antecedentes tanto teóricos como tecnológicos que hay sobre la IA fueron desarrollados por científicos como Alan Turing, Marvin Minsky y John McCarthy. Alan Turing desarrolló la denominada máquina de Turing¹⁹, la cual operaba basándose en una serie de instrucciones lógicas y fue quien determinó las bases del concepto de algoritmo, entendido este como aquel conjunto de instrucciones o reglas ordenadas que permiten solucionar un problema, procesar datos o llevar a cabo tareas o actividades²⁰.

¹⁷ Real Academia española en <https://dle.rae.es/inteligencia> consultado el 20 de junio 2021

¹⁸ Campione, Roger, La plausibilidad del derecho en la era de la inteligencia artificial. Filosofía carbónica y Filosofía silfíca del derecho. Editorial Dikynson. Madrid 2020 p. 47

¹⁹ Máquina de Turing. Una máquina de Turing es un dispositivo que manipula símbolos sobre una tira de cinta de acuerdo con una tabla de reglas. A pesar de su simplicidad, una máquina de Turing puede ser adaptada para simular la lógica de cualquier algoritmo de computador y es particularmente útil en la explicación de las funciones de una CPU dentro de un computado, en https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina_de_Turing, consultado el 9 de diciembre 2019

²⁰ Algoritmos: En matemáticas, lógica, ciencias de la computación y disciplinas relacionadas, un algoritmo (del latín, dixit *algorithmus* y este del griego *arithmos*, que significa «número», quizá también con influencia del nombre del matemático persa Al-Juarismi) es un conjunto de instrucciones o reglas definidas y no-ambiguas, ordenadas y finitas que permite, típicamente, solucionar un problema, realizar un cómputo, procesar datos y llevar a cabo otras tareas o actividades.2 Dados un estado inicial y una entrada, siguiendo los pasos sucesivos se llega a un estado final y se obtiene una solución. Los algoritmos son el objeto de estudio de la algoritmia, en <https://edu.bitso.com/glosario/> consultado el 9 de diciembre 2019

De acuerdo con el *Study On The Human Rights Dimensions Of Automated Data Processing Techniques (In Particular Algorithms) And Possible Regulatory Implications* realizado por el Comité de expertos intermediarios de Internet, del Consejo Europeo, el término algoritmo cuenta con varios significados de acuerdo con su uso, ya sea en informática, matemática, tecnólogos de la información, estudios de comunicación, así como medios culturales, incluso en discursos públicos, políticos o sociales.²¹

Por otra parte, los investigadores en IA se han ocupado de analizar y de generar técnicas y métodos que les han permitido generar una representación simbólica del conocimiento humano para ser aplicado a través del desarrollo tecnológico mediante los usos eficientes que día a día logran resolver problemas, agilizar tareas y lo más importante, generar nuevos conocimientos.

Ya que nuestro trabajo de investigación se relaciona con la IA y la responsabilidad civil por el uso, abordaremos estos dos conceptos de la siguiente manera, en el presente capítulo nos centraremos en hablar de la IA para que en otro capítulo hablemos de la responsabilidad civil.

Para Stuart²² encontrar una definición sobre la IA lo ha llevado a clasificar el concepto utilizando a varios autores y desde distintos aspectos, los que divide de la siguiente manera: el primero como: los sistemas que piensan como humanos, el segundo: sistemas que actúan como humanos, el tercero como: sistemas que piensan racionalmente, y el cuarto y último como: sistemas que actúan racionalmente.

²¹ *Study On The Human Rights Dimensions Of Automated Data Processing Techniques (In Particular Algorithms) And Possible Regulatory Implications Prepared By The Committee Of Experts On Internet Intermediaries (Msi-Net) Council of Europe, March 2018. p 5 en <https://edoc.coe.int/en/internet/7589-algorithms-and-human-rights-study-on-the-human-rights-dimensions-of-automated-data-processing-techniques-and-possible-regulatory-implications.html> consultado el 9 de diciembre 2019*

²² Russell, Stuart J y Norving, Peter, *Inteligencia Artificial. Un Enfoque Moderno*. Segunda edición PEARSON EDUCACIÓN. S.A., Madrid. 2004. p. 2

En la primera clasificación: sistemas que piensan como humanos, la IA se define como:

- IA, es el nuevo y excitante esfuerzo de hacer que las computadoras piensen, máquinas con mentes en el más amplio sentido literal. Haugeland, 1985, citado por Stuart.
- IA, es la automatización de actividades que vinculamos con procesos de pensamiento humano, actividades como la toma de decisiones, resolución de problemas, aprendizaje. Bellman, 1978, citado por Stuart.

Para la segunda clasificación: sistemas que actúan como humanos, la IA es:

- El arte de desarrollar máquinas con capacidad para realizar funciones que cuando son realizadas por personas requieren de inteligencia, Kurzweil 1990, citado por Stuart.
- El estudio de cómo lograr que las computadoras realicen tareas que, por el momento, los humanos hacen mejor, Rich y Knight 1991, citado por Stuart.

La tercera clasificación son los sistemas que piensan racionalmente, en la que la IA es:

- El estudio de las facultades mentales mediante el uso de modelos computacionales Charniak y McDermott 1985, citado por Stuart.
- El estudio de los cálculos que hacen posible percibir, razonar y actuar. Winston 1992, citado por Stuart.

Finalmente, la última clasificación que son los sistemas que actúan racionalmente, la IA es:

- La Inteligencia computacional es el estudio del diseño de agentes inteligentes. Poole et al. 1998, citado por Stuart.
- IA está relacionada con conductas inteligentes en artefactos. Nilsson, 1998, citado por Stuart.

Ahora bien, como podemos observar de las definiciones dadas de acuerdo con la clasificación que Stuart realiza y vista desde varios autores, consideramos es difícil encontrar una definición que sea única para la IA, sin embargo, las clasificaciones que hace Stuart nos ayudan a identificar que los elementos que componen al concepto están relacionados con la creación de un sistema inteligente que se asemeje al pensamiento humano, utilizando para ello sistemas que piensen y razonen como humanos.

Podemos entonces tomando los conceptos anteriores destacar elementos importantes que nos permitan llegar a formular un concepto propio, primero, la IA es una ciencia de la computación, segundo, esta puede actuar con una capacidad predictiva apoyada en algoritmos cuya particularidad es la de construir máquinas y programas que realicen tareas complejas, con el objeto de asemejar el comportamiento humano y así poder reproducir comportamientos inteligentes.

1.3 Sistemas Expertos

Con la presentación del siguiente tema no pretendemos realizar un estudio pormenorizado de esta materia, ya que son amplios los conceptos y disciplinas que engloban a la IA, sin embargo, consideramos importante incluir esta serie de conceptos para de esta manera tener una visión general.

Stuart, refiere que “Aristóteles fue uno de los primeros en intentar codificar la forma correcta de pensar mediante un proceso de razonamiento a través de sus silogismos que son esquemas de estructuras de argumentación en las que siempre se llega a las conclusiones correctas, partiendo de premisas correctas, como ejemplo: Sócrates es un hombre. Todos los hombres son mortales. Por lo tanto, Sócrates es mortal. Estas leyes de pensamiento inician el pensamiento de la lógica. Asimismo refiere que ya desde el siglo XIX estudiosos de la lógica desarrollaron una notación precisa para definir sentencias sobre todo tipo de elementos del mundo y especificar relaciones entre ellos, esto comparado con la notación aritmética común sirve para representar afirmaciones acerca de la igualdad y desigualdad entre

números, para 1965 ya existían programas que resolvían problemas descritos en notación lógica, entonces, la llamada tradición logista dentro del campo de la inteligencia artificial trata de construir sistemas inteligentes a partir de estos programas”²³.

Escribir sobre IA obliga estudiar a los Sistemas Expertos (SE), en el campo de la IA se contemplan subáreas en las que los sistemas expertos forman parte, otra de estas áreas es la demostración automática de teoremas, el juego automático, el reconocimiento de la voz y de patrones, el procesamiento del lenguaje natural, la visión artificial, la robótica, las redes neuronales, etc. Los sistemas expertos forman parte de las áreas de investigación de la IA al igual que las demás áreas que la comprenden²⁴.

Iniciemos con un concepto sobre SE, en la que Castillo cita la definición de Stevens:

Los SE son máquinas que piensan y razonan como un experto lo haría en una cierta especialidad o campo. Por ejemplo, un sistema experto en diagnóstico médico requeriría como datos los síntomas del paciente, los resultados de análisis clínicos y otros hechos relevantes, y, utilizando estos, buscaría en una base de datos la información necesaria para poder identificar la correspondiente enfermedad. [. . .] Un SE de verdad, no sólo realiza las funciones tradicionales de manejar grandes cantidades de datos, sino que también manipula esos datos de forma tal que el resultado sea inteligible y tenga significado para responder a preguntas incluso no completamente especificadas²⁵.

Con estos elementos un SE debería entonces ser capaz de procesar y de memorizar información, de aprender y razonar sobre todo en situaciones

²³ *Idem.* p.4

²⁴ Castillo, Enrique y Gutiérrez, José Manuel, *Sistemas Expertos y Modelos de Redes Probabilísticas*. Academia Española de Ingeniería. 1998.p. 2

²⁵ *Idem.* p. 2

determinantes o incluso inciertas, poder comunicarse con los hombres y con otros SE, tomar decisiones apropiadas y explicar por qué se han tomado. Un SE en también visto como un consultor que suministra ayuda y en algunos casos sustituye al humano con un grado tal de razonamiento y de fiabilidad²⁶.

Los SE tratan de emular la toma de decisiones de un experto humano en dominios de conocimiento bien definidos, ya que las máquinas no piensan.

Ante esto, Martínez Bahena²⁷, cita a Raymond Kurzweil, para señalar que los SE tienen tres componentes primarios: a) Una base de conocimiento estructurada con bases de datos relacionados con los conceptos propios del dominio; b) Reglas de decisión que describen los métodos para tomar decisiones en un campo especializado, y c) Máquina de inferencia, que también recibe el nombre de motor de inferencia, sistema que aplica las reglas de base de conocimientos a la toma de decisiones y es capaz de conducir el razonamiento para resolver un problema específico.

A su vez existe según lo refiere Martínez Bahena una metodología para la elaboración de un SE mismo que se divide en cinco fases:

- a) La definición de un dominio o subdominio sobre el cual versará;
- b) Definición de los problemas que resolverá, esto es importante porque hay que distinguir las cargas cognitivas para el agente humano y para el agente artificial;
- c) Identificación.

Para Samacá González²⁸, un SE tiene una serie de elementos claves que lo componen y hacen parte indispensable de su funcionamiento. Sin embargo,

²⁶ *Ibidem*. p. 3

²⁷ Martínez Bahena, Goretty Carolina, *Inteligencia Artificial y su Aplicación al Derecho*. Alegatos Revista Jurídica de la Universidad Autónoma Metropolitana. Septiembre/diciembre de 2012 p 827-846.

²⁸ Samacá González, Andrés Fernando, *Inteligencia Artificial Aplicada al Derecho*. Tesis de Grado. Universidad Santo Tomás Facultad de Derecho Bogotá 2016. p.23

además de procesar la información y ofrecer un resultado, el sistema lo sustenta, permitiendo conocer al usuario como se llegó a una u otra decisión. En ese orden de ideas un SE, se componen por lo siguiente:

Una base de hechos: almacena los datos en concreto del caso pendiente de resolución. Esta base aumenta constantemente con el razonamiento del programa según lo sostiene Samacá González al citar a Daniel Bourcier, en *Inteligencia artificial y derecho*.

Reglas: son una combinación de hechos que permite representar conocimientos y sacar inferencias de estos. La máquina parte de hechos conocidos de los que se pueden inferir nuevos hechos, según lo sostiene Samacá González al citar a Tabares en *Inteligencia Artificial-Guía de trabajo*.

La base de conocimientos: es un tipo especial de base de datos con una enorme capacidad de deducción de la información que posee. La diferencia entre una base de datos normal y una base de conocimientos radica en que la primera almacena hechos que se pueden consultar de forma estática, mientras que la base de conocimientos, además de hechos almacena un conjunto de reglas. Estas últimas relacionan los datos de forma lógica. Las reglas se valen de los hechos para que el motor de inferencia obtenga un razonamiento deductivo automático, eligiendo así las más apropiadas para dar solución a un determinado problema, con esto se obtiene información que no se encuentra recopilada de forma explícita según lo sostiene Samacá González al citar a Tabares.

Motor de Inferencias: es un programa de control que selecciona las reglas más apropiadas para solucionar un determinado problema, para ello se basa en estrategias de control sistemáticas o de estrategias heurísticas, según lo sostiene Samacá González al citar a Tabares.

Interfaz: es el medio por el cual se visibiliza la interacción entre el sistema experto y el operador, mediante una estructura de preguntas y respuestas en relación con los casos tratados, según lo sostiene Samacá González al citar a Bourcier.

Sostiene Samacá González, al citar a Martínez Bahena que por la forma como procesan la información dada los SE, se clasifican en dos tipos de modelos; el modelo de procesamiento simbólico y el modelo conexionista y redes neuronales.

Modelo de procesamiento simbólico (SE basado en conocimiento); la habilidad para aprender, obtener conocimiento y para utilizarlo inferencial y deductivamente se denomina razonamiento simbólico. Los sistemas informáticos cuya base es el procesamiento simbólico toman como bases fundamentales las siguientes; el ser humano al pensar realiza un procesamiento de información; el procesamiento es computable mediante símbolos, es decir se puede representar mediante reglas lógicas y formales. Y por último el proceso de información ejecutado por la mente es simbólico al representar algo acerca del mundo exterior.

Modelo conexionista y redes neuronales; nacieron como proyectos alternos a los modelos de procesamiento simbólico. Estos modelos resuelven problemas a partir de la experiencia acumulada en el funcionamiento del sistema, tomando como base el cerebro humano, con el fin de desentrañar su funcionamiento, para luego emularlo en la construcción de máquinas inteligentes mediante la creación de neuronas artificiales.

Martínez Bahena²⁹ señala que, “existen grados de colaboración entre expertos artificiales y expertos naturales, por lo que también existen diversas clases de sistemas expertos que son: sistema que sustituye al experto, sistema que identifica el problema, sistema que ayuda a identificar el problema y sistema que ayuda a la toma de decisiones”.

Con todos estos elementos podemos establecer una diferencia entre lo que es la IA y los SE, la IA es un conjunto de actividades informáticas que si estas fueran realizadas por el hombre se considerarían que son producto de su inteligencia, los SE son una derivación de la IA y estos están basados en una cualidad típica del ser humano que es la experiencia, por lo que los SE podemos decir que son programas informáticos que reproducen las actuaciones previstas por el experto que los diseña.

²⁹ *Op.cit.* Martínez Bahena 2012 p. 829

1.3.1 Algoritmos.

Un robot inteligente es capaz de realizar aquellas actividades que le son propias a los humanos y esto se da, gracias al cúmulo de información que reciben y a la capacidad que tienen de procesarla mediante algoritmos³⁰ , entendámoslo de la siguiente manera, los algoritmos utilizados por Google Traductor trabajan con millones de traducciones que son realizadas por los humanos³¹ . Los datos desempeñan el activo más importante en el procesamiento de la información y los algoritmos que se utilizan en los sistemas de IA, esto es, una gran empresa de datos que aprovecha los algoritmos del aprendizaje automático que le dan sentido a los conjuntos de datos que son utilizados en los nuevos descubrimientos³² .

Es decir que gracias a los algoritmos complejos existe un mayor desarrollo de aplicaciones y por ende el desarrollo de nuevos sistemas de IA, por citar algunos encontramos a los sistemas de reconocimiento facial, vehículos autónomos, robots para la salud, financieros, etc.

Teóricamente las matemáticas proporcionaron las herramientas para manipular tanto las aseveraciones de certeza lógicas, como las inciertas de tipo probabilista. Asimismo, prepararon el terreno para un entendimiento de lo que es el cálculo y el razonamiento con algoritmos.³³ Es decir, la base de los algoritmos la encontramos en las matemáticas y la probabilidad.

³⁰ Santos, González María José. *Regulación legal de la robótica y la inteligencia artificial: Retos de futuro*. Revista Jurídica de la Universidad de León, núm. 4, 2017, pp. 25-50. León, España

³¹ LaGrandeur, Kevin and Hughes, James J. *Surviving the Machine Age Intelligent Technology and the Transformation of Human Work*. Edit. Palgrave Macmillan. 2017 Cham, Switzerland. p. 23

³² Idem. p. 75

³³ Russell, Stuart J y Norving, Peter, *Inteligencia Artificial. Un Enfoque Moderno*. Segunda edición PEARSON EDUCACIÓN. S.A., Madrid. 2004. p. 34

Teresa Pascual³⁴, refiere que las empresas responden ante los clientes insatisfechos como “el problema se encuentra en el ordenador”, sin embargo, ahora se tendrá que decir “el problema es el algoritmo”, no obstante que el algoritmo no tiene vida propia enfatiza, ya que opera con las instrucciones que le programan para que resuelva con los datos que le suministran quienes lo diseñan, y aquí nos encontramos con el debate sobre la ética en el desarrollo de los sistemas de IA que se basa en la calidad de los datos bajo los cuales dicho sistema fue entrenado y que en muchas de las ocasiones esos datos no fueron tratados antes de ser implementados en el sistema de IA y que contienen datos confidenciales o datos erróneos.

Sin embargo, la palabra algoritmo para los abogados se le puede reemplazar por procedimiento, es decir, un código de procedimientos de cualquier materia establece las instrucciones para llevar a cabo un juicio de tipo ordinario comprendidas sus distintas etapas, en el mundo de la informática, una computadora de acuerdo con los inputs que se le entreguen deberá realizar diversos ejercicios y entregar un output. Es decir, que todo se encuentra prefijado y predeterminado, y de acuerdo con los escritos, así será la resolución, dicho lo anterior, la manera de computar números es similar al proceso judicial³⁵.

Incluso, mientras las compañías posean más datos los posiciona como grandes centros de desarrollo de datos (*data center*), estas compañías por poner un ejemplo, Google cuenta con quince *data center* a nivel mundial, una de ellas ya desde el 2013 se encuentra en Chile.³⁶

No obstante que estas grandes cantidades de datos que se manejan hacen de cierta forma que el algoritmo tenga la calidad que le otorgan los datos con los que se entrena, el trabajo que hacen las redes neuronales es el de coorelacionar

³⁴ Pascual, Teresa. Los algoritmos, motivo de controversia. En <https://www.coit.es/archivo-bit/bit-214/los-algoritmos-motivo-de-controversia>. consultado el 28 de febrero 2022

³⁵ Amunátegui, Perelló, Carlos. *Arcana Technicae El derecho y la Inteligencia artificial*. Edit. Tirant Lo Blanch. Valencia, 2020 p. 38

³⁶ *Idem*. p. 46.

los datos y las conclusiones a las que lleguen dependerán de la naturaleza en sí de los datos.³⁷

Ahora bien, el papel que juegan las redes neuronales es el de transmitir señales e información entre sí, reciben información de entrada procesándola y a su vez generan una salida con las predicciones establecidas en función de lo que se haya programado³⁸, los algoritmos entrenados en muchos de los casos cometen errores y esto se debe a la calidad de los datos con los que fueron entrenados y el trabajo de correlación que hacen, un ejemplo de esto se ve reflejado de la siguiente manera:

*“..sí un algoritmo debe entrenarse para detectar diversas razas de perros y los canes domésticos aparecen siempre en contextos hogareños mientras que los lobos figuran en contextos naturales puede que el simple hecho de figurar un perro en un contexto natural (un bosque nevado) implicará que la red neuronal lo asociará a los lobos como de hecho ha ocurrido”.*³⁹

Los algoritmos entonces trabajan con las instrucciones que se les dan de acuerdo a los datos con los que se entrenan, es decir, los datos que se les suministran, lo que viene a ser el conjunto de instrucciones y de aquí se obtiene una solución quizás a un problema determinado, muchas de las veces como lo hemos visto en el ejemplo anterior los errores dependen de los datos mal suministrados lo que impide hacer las correlaciones adecuadas.

1.3.2 Machine Learning

Otro de los grandes temas en desarrollos de IA lo compone precisamente el aprendizaje automático, es decir, *machine learning*, ahora bien para entenderlo mejor desde un punto de vista un poco fuera de la ingeniería, el análisis con macrodatos se da precisamente a través de técnicas analíticas en las que se utiliza

³⁷ *Ibidem.*

³⁸ *Tree Points. The school for digital business.* Redes neuronales: definición y características, en sitio web <https://www.threepoints.com/blog/redes-neuronales-definición-caracter%C3%ADsticas> consultado el 8 de marzo 2022

³⁹ Op. Cit. Amunátegui, Perelló, Carlos. *Arcana Technicae El derecho y la Inteligencia artificial* p. 47

el aprendizaje automático es decir, al momento de entrenar un sistema de IA se utilizan datos que a través del *Data Mining* les permite encontrar patrones con los que se elaboran los modelos útiles.⁴⁰

Para Rainer Granados⁴¹, el aprendizaje automático puede dividirse en “algoritmos de aprendizaje supervisado” y “algoritmos de aprendizaje no supervisado”. El aprendizaje supervisado utiliza ejemplos conocidos para obtener las inferencias mientras que el aprendizaje no supervisado no dispone de ejemplos con un objetivo o etiqueta conocido.

Incluso refiere León Serrano que también “el término es conocido como aprendizaje de máquinas, en el que se trata de crear mediante un proceso de inducción del conocimiento programas capaces de generalizar comportamientos a partir de una información suministrada en forma de ejemplos; es decir, sistemas que aprenden de lo que ocurre a su alrededor”⁴².

El *Big Data Glossary*⁴³, refiere que “los sistemas de aprendizaje automático automatizan la toma de decisiones a la hora de realizar los datos. Usan información de entrenamiento para tratar con puntos de datos subsiguientes, produciendo automáticamente resultados como recomendaciones o agrupaciones. Estos sistemas son especialmente útiles cuando desean convertir los resultados de un análisis de datos único en un servicio de producción que realizará algo similar en nuevos datos sin supervisión. Algunos de los usos más famosos de estas técnicas son funciones como las de Amazon en donde se recomiendan productos”.

Del mismo modo el término ha sido definido también como una disciplina del campo de la IA que mediante algoritmos dota a las computadoras la capacidad de poder identificar patrones en datos masivos y de esta manera elabora predicciones,

⁴⁰ Meneses Rocha, María Elena. Grandes datos, grandes desafíos para las ciencias sociales. Revista mexicana de sociología, vol. 80, num. 2, Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM. México 2018

⁴¹ Rainer Granados, Jose Javier y Rodríguez Bahena, Luis. *Documentos de seguridad y defensa 79 La inteligencia artificial, aplicada a la defensa*. Instituto Español de Estudios Estratégicos. p. 34. Madrid, 2019

⁴² Leon Serrano, Gonzalo. *Situación y perspectivas de las tecnologías y aplicaciones de inteligencia artificial en Documentos de seguridad y defensa 79*. Instituto Español de Estudios Estratégicos. (comp) p. 42

⁴³ Warden, Pete. *Big Data Glossary*. Edit. O' Reilly

lo que se conoce en el campo de la ingeniería como análisis predictivo. Es decir que mediante los algoritmos del *machine learning*, los que a su vez se dividen en tres elementos: aprendizaje supervisado, aprendizaje no supervisado y aprendizaje por refuerzo, la diferencia entre estos tres tipos radica en que en el primero el algoritmo cuenta con un aprendizaje previo, el cual se basa en un sistema de etiquetas que se asocian a datos, lo cual les permite llegar a tomar decisiones o incluso hacer predicciones, en el segundo de estos, los algoritmos no cuentan con un conocimiento previo y por tanto, se enfrentan al caos de los datos siendo su objetivo encontrar patrones que permitan organizarlos de alguna manera, y en el tercero de estos, el principal objetivo es que el algoritmo aprenda de la propia experiencia, esto lo hace llegar a tomar una mejor decisión ante las diversas situaciones a las que se enfrenta, todo esto se da a través del proceso prueba error, como ejemplo de esto hoy en día se utiliza a través de las tecnologías de reconocimiento facial y los diagnósticos médicos, de entre otros de los campos en los que se utiliza⁴⁴.

Con todos estos elementos podemos decir que el aprendizaje automático es una disciplina de la IA que mediante algoritmos alimenta a un sistema de IA para que mediante la identificación de una serie de datos y metadatos elabore predicciones para que a su vez las tareas que realicen estos sistemas de IA con la propia experiencia que van adquiriendo puedan tomar una decisión ante las situaciones que se les vayan presentando, es decir, que su función es la de aprender en lugar de programar computadoras, un ejemplo de esto lo podemos visualizar a través de los vehículos autónomos que mediante la experiencia que van adquiriendo a través de la conducción pueden llegar a tomar la decisión de girar hacia un lado, frenarse repentinamente o incluso tomar una mala decisión y provocar un accidente.

1.3.3 Deep Learning

⁴⁴ ¿Qué es el machine learning?, en [https://www.iberdrola.com/innovacion/machine-learning-aprendizaje-automatizado#:~:text=El%20Machine%20Learning%20es%20una,elaborar%20predicciones%20\(análisis%20predictivo\)](https://www.iberdrola.com/innovacion/machine-learning-aprendizaje-automatizado#:~:text=El%20Machine%20Learning%20es%20una,elaborar%20predicciones%20(análisis%20predictivo)) consultado el 24 de mayo 2022.

A diferencia del *machine learning* en donde uno de sus elementos ya citábamos es dado mediante el aprendizaje no supervisado, cuya característica es dada por los algoritmos que no cuentan con un conocimiento previo y por tal consecuencia se ven ante el caos de datos, lo que hace esforzarlos para encontrar patrones que les permita organizarlos, en el *Deep Learning* o aprendizaje profundo estos algoritmos son capaces de aprender sin la intervención humana, por lo tanto, sacan sus propias conclusiones acerca de la semántica embebida en los datos, es decir que el *Deep Learning* representa un acercamiento más íntimo al modo de funcionamiento del sistema nervioso humano⁴⁵.

Explicado de otra manera,

“Deep Learning lleva la inteligencia de la computadora aún más lejos, estas redes imitan la conectividad del cerebro humano, clasifican conjuntos de datos y encuentran correlaciones entre ellos. Con su nuevo conocimiento, adquirido sin intervención humana, la máquina puede aplicar sus conocimientos a otros conjuntos de datos, cuantos más datos tenga la máquina a su disposición, más precisa serán sus predicciones. Esta es la tecnología que ha tenido más auge en los últimos años, por todo lo que ha podido conseguir. Utiliza los principios de los algoritmos básicos de Machine Learning, en conjunto, intentando modelar abstracciones de alto nivel en datos usando arquitecturas computacionales. Esta definición puede ser compleja, pero es que con este aprendizaje se puede hacer prácticamente cualquier cosa, la desventaja es que requiere un número superior de datos, comparado con los otros algoritmos, pero el mayor inconveniente que tiene es que se requiere tecnología de punta para poder procesar los algoritmos, razón por la cual, no ha sido, hasta ahora que se ha venido desarrollando este aprendizaje. Un ejemplo de lo que puede hacer este algoritmo es tomar una foto en blanco y negro y colocarle color,

⁴⁵ Deep Learning: qué es y por qué va a ser una tecnología clave en el futuro de la inteligencia artificial en <https://www.xataka.com/robotica-e-ia/deep-learning-que-es-y-por-que-va-a-ser-una-tecnologia-clave-en-el-futuro-de-la-inteligencia-artificial>, consultado el 24 de mayo 2022

determinando cada uno de los elementos que contiene para así determinar qué color se beneficia y cuál no”.

“Entonces para que un robot funcione perfectamente necesitamos Deep Learning, que sería el cerebro de nuestro robot, como ya lo hemos dicho, esto funciona como las redes neuronales de nuestro cerebro. También debe funcionar la visualización computacional, que sería una rama dentro de Machine Learning y Deep Learning y será la encargada de verificar todo lo que vea nuestro robot. Seguidamente debemos implementar el procesamiento de lenguaje natural, para que pueda hablar de manera normal con los humanos. Y, obviamente, necesitaríamos los algoritmos de Machine Learning para que cada una de estas tecnologías trabajen de manera adecuada. Ahora te pregunta a ti, tú crees que, con esto, nuestro robot va a funcionar correctamente. Pues no, con todo esto nuestro robot aún no va a poder caminar y actuar por completo como un humano, porque para ello necesitamos del área de robótica, así como también necesitamos de ramas como la física, mecánica e inclusive de diseño industrial. Cada una de estas ramas e inclusive muchas otras son las que completarán que nuestro robot funcione correctamente y sea casi igual que un humano. Por esta razón, en mi opinión, la Inteligencia Artificial no puede enfocarse solamente en Machine Learning y Deep Learning, al final es un conjunto de disciplinas que trabajan entre sí con el propósito de cumplir un objetivo específico. Obviamente Machine Learning y Deep Learning son fundamentales dentro de la Inteligencia Artificial, pero se deben complementar con otras disciplinas. Si entiendes esto, ahora piensa en los automóviles autónomos, los que van sin conductor. Aquí se utilizan muchos algoritmos de Machine Learning y Deep Learning, pero también cuenta con bastante mecánica, robótica e inclusive física y matemática y cada una de estas disciplinas se complementan entre sí. En resumen, la Inteligencia Artificial implementan todas las técnicas posibles que permite a las computadoras imitar a los humanos. Machine Learning o Aprendizaje Automático, es un subconjunto de Inteligencia Artificial que utiliza métodos

*estadísticos para permitir que las máquinas mejoren las experiencias. Y finalmente Deep Learning o Aprendizaje Profundo, es un subconjunto de Machine Learning que hace sea factible el cálculo de la red neuronal multicapa*⁴⁶.

Con estos dos grandes ejemplos referenciados pretendemos que esta explicación que de una manera más coloquial y comprensible, nos permite comprender un poco más lo que en su conjunto son la IA, *Machine learning* y *Deep Learning*, el ejemplo dado sobre los vehículos autónomos nos permite comenzar a comprender y empezar a adentrarnos a nuestro tema de investigación que más adelante iremos observando, el cual en su momento oportuno se centrará más sobre el papel que juega la responsabilidad civil por el uso de este tipo de vehículos.

Asimismo, pretendemos también incorporar uno de nuestros objetivos, que es el papel que juega el derecho ante la IA, así como también más adelante conoceremos que, gracias al carácter multidisciplinario con el que cuenta el derecho y el papel que juega con este tipo de tecnologías, en su momento deberá verse reflejado cuando producto de un daño que este tipo de tecnologías causen hacia las personas, forzosamente necesitarán del amparo de un marco jurídico idóneo dada la especial característica que reviste la IA cuando se encuentre ligada al derecho.

1.4 Usos de la Inteligencia Artificial

Stuart ⁴⁷refiere que son varias las aplicaciones de la IA, de entre las cuales menciona *la planificación autónoma*, citando como ejemplo el programa de la NASA Agente Remoto⁴⁸, el cual permitía controlar las operaciones de la nave. Asimismo, refiere como

⁴⁶ González, L. [Ligdi González]. (2018, abril 14). Diferencia entre Inteligencia Artificial - Machine Learning - Deep Learning. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=6iVUKYgOihQ>, consultado el 24 de mayo 2022

⁴⁷ *Op.cit* Russell, Stuart J y Norving, Peter, p. 32

⁴⁸ Conocido como Remote Agent, el software operó la nave espacial Deep Space 1 de la NASA y su motor de iones futurista durante dos experimentos que comenzaron el lunes 17 de mayo de 1999. Es un pequeño paso en la historia del vuelo espacial. Pero fue un gran salto para el tipo de computadora, con un sistema de inteligencia artificial de última generación que recibió el comando principal de una nave espacial. En sitio web: <https://ti.arc.nasa.gov/tech/asr/groups/planning-and-scheduling/remote-agent/> Consultado el 8 de junio 2020

otra de las aplicaciones *los juegos* del Deep Blue de IBM⁴⁹, sistema que derrotó al campeón mundial de ajedrez, otra de las aplicaciones de la IA es *el control autónomo* denominado ALVINN⁵⁰, que mediante cámaras permite controlar la conducción lineal de un vehículo y a su vez traza la mejor ruta a seguir, todo esto basado en la experiencia que el propio sistema va adquiriendo. Se encuentra también dentro de las aplicaciones mencionada a *Diagnosis*, que no es más que un diagnóstico médico basado en la probabilidad, de igual manera, *Probabilidad logística*, así como los usos de la *Robótica* en el campo de la medicina como asistentes en microcirugías, el llamado robot HipNav⁵¹ que guía el implante de una prótesis de cadera⁵² y el *procesamiento de lenguaje y resolución de problemas*.

⁴⁹ El 11 de mayo de 1997, un ordenador IBM llamado IBM ® Deep Blue ® vencer al campeón mundial de ajedrez después de un partido de seis partidos: dos victorias para IBM, uno para el campeón y tres empates. En sitio web: <https://www.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/deepblue/> Consultado el 8 de junio 2020

⁵⁰ ALVINN es una capa 3 red de propagación hacia atrás diseñada para la tarea de seguimiento de carreteras. ALVINN toma imágenes de una cámara y un telémetro láser como entrada y produce como salida la dirección en la que debe viajar el vehículo para seguir el camino. La capacitación se llevó a cabo utilizando imágenes de carretera simuladas. Pruebas exitosas en el vehículo de prueba de navegación autónoma Carnegie Mellon indican que la red puede seguir efectivamente caminos reales bajo cierto campo y condiciones. La representación desarrollada para realizar la tarea difiere dramáticamente cuando la red se entrena bajo varias condiciones, lo que sugiere la posibilidad de un novedoso sistema de navegación autónomo adaptativo capaz de adaptar su procesamiento a las condiciones actuales. En sitio web: <https://papers.nips.cc/paper/95-alvinn-an-autonomous-land-vehicle-in-a-neural-network.pdf> Consultado el 8 de junio 2020

⁵¹ HipNav, es un sistema de navegación quirúrgica guiada por imágenes. El sistema fue desarrollado para medir y guiar la colocación de componentes protésicos en la cirugía de reemplazo total de cadera (THR), incorpora un planificador preoperatorio tridimensional con un simulador y un navegador quirúrgico intraoperatorio, en, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1048666600800361> consultado el 8 de junio 2020.

⁵² Sin embargo, ya desde el 2003 se vislumbraba en los quirófanos para cirugía endoscópica denominarlos “Endosuite” o Quirófano “video-endoscópico”, esto permitiría hacerlos funcionales para llevar a cabo procedimientos de cirugía mini-invasiva, cuyo objeto se observaba, fuera el de simplificar el acto quirúrgico con el propósito de mejorar los movimientos y así disminuir las deficiencias técnicas, todo esto, a través de modelos robóticos que logran movimientos con un alto grado de precisión. Incluso ya observaban los autores una dificultad para poder seleccionar toda esta información con la que contaban ya que referían que una persona podía tener acceso a más de 10,000 tópicos sobre un mismo tema en un sólo día, hecho que hoy quedó rebasado, puesto que el acceso a internet hoy no es tan difícil como lo era en ese tiempo y los datos abiertos son un importante tangible para los desarrollos tecnológicos, en Villazón, Davico, Oscar y Cárdenas, Castañeda, Oscar Alejandro. Integrated operating room and technology applied to surgery. Revista Cirujano General Vol. 25 Núm. 1 – 2003 p 66-72 en sitio web <https://www.medigraphic.com/pdfs/cirgen/cg-2003/cg0311.pdf> consultado el 6 de marzo 2022

Andrés Oppenheimer,⁵³ en su obra *Sálvese quien pueda* nos platica sobre una entrevista que le realizó a Rifkin, el creador del robot personal “Profesor Einstein”⁵⁴ en la que le preguntaba sobre cuánto tiempo es que tardaríamos en ver al robot o algún otro en nuestros hogares, a lo que respondió que quizás en tres, cuatro o cinco años es que ya los estaríamos viendo en todo tipo de aplicaciones desde médicas, guarderías, en las escuelas, supervisión de aulas, aplicaciones para estudiar, y muchas más.

Y es que en menos de cinco años dice Oppenheimer todos tendremos un robot en casa, los robots educativos los encontraremos también en las aulas, aun y cuando no desplazarán a la mayoría de los docentes refiere Oppenheimer, sí que remplazarán varias de sus funciones actuales, ya que de entre las cualidades que tendrán serán las de ser tutores con una paciencia que sea tan característica que logre la capacidad de poder explicar de una forma tal que se pueda obtener un buen aprendizaje o medir el progreso de los estudiantes mediante un sensor que logre detectar el nivel de comprensión de acuerdo a las variaciones en el tono de voz o a través del tamaño de sus pupilas. Todo esto, dice, hará que se reinvente el oficio de los maestros y profesores.

Con la llegada de los robots varias de las tareas que hoy realizamos serán automatizadas, en una entrevista que Oppenheimer le realizó a Frey, quien producto de un estudio realizado en la Universidad de Oxford pronosticó el fin del 47% de las ocupaciones laborales y China, México y algunos países de Sudamérica que cuentan con ingresos medios serían los más afectados con la robotización de las fábricas y todo esto, a causa de los altos costos laborales que no les va a permitir competir con los robots del mundo industrializado. En el caso de Sudamérica refiere Frey, si hubiera invertido en nuevas tecnologías y educación, la habría hecho más competitiva. Asimismo, en el estudio que realizó, refirió que en “China ya hay

⁵³ Oppenheimer, Andrés. *Sálvese quien pueda El futuro del trabajo en la era de la automatización*. Primera edición. Penguin Random House Grupo Editorial, S.A. de C.V. México 2018. P.194

⁵⁴ Idem. p. 194. El Profesor Einstein salió al mercado a principios de 2017 a un costo de 300 dólares mediante una oferta en el sitio de financiación colectiva —o *crowdfunding*— Kickstarter.com. Sus creadores habían fijado una meta de recaudación de 750 000 dólares, y en pocas semanas recaudaron 850 000 dólares.

crecientes dudas sobre si la industrialización seguirá siendo una vía a la prosperidad, especialmente porque ya estamos viendo que, con la caída de los precios de los robots, éstos se están pagando a sí mismos en un lapso de apenas dos años.⁵⁵”

Los usos que ya identificaba Stuart en la IA vislumbraban ya varias de las aplicaciones que hoy ya tenemos en puerta, la conducción controlada y monitoreada por cámaras es un referente de lo que hoy son los vehículos autónomos, asimismo, Oppenheimer destaca el fortalecimiento del desarrollo económico, nuevas posibilidades que mejoran nuestro entorno, avances en ciencia y tecnología, alianzas con líderes mundiales hasta un posible crecimiento de desempleo es lo que la IA puede lograr en los países.

Ahora bien, también se identifican usos de la IA en sectores específicos, PROMEXICO⁵⁶ a través de la Unidad de Inteligencia de Negocios realiza un informe en el que nos comparte los sectores que se utiliza ya la IA. Observando cada una dependiendo al sector que pertenecen. Es decir, en el sector transporte, se utiliza para identificar las rutas más eficientes o para la predicción de problemas. En el sector comercial se utiliza para reducir la pérdida de clientes durante un proceso de compra, para mejorar campañas de mercadotecnia, para personalizar ofertas, conocer preferencias del cliente, segmentar clientes con atributos similares, mejorar la experiencia de compra. En el sector salud para realizar operaciones, predecir tiempos de espera en urgencias, prevenir infartos y convulsiones, identificar tendencias y mejorar diagnósticos. En el sector financiero prevenir y créditos incobrables, prevenir fraudes y lavado de dinero. En el sector legal, validar cláusulas contractuales por medio de robots. En el gobierno para elevar la eficiencia y ahorros, minimizar el robo de identidad. En el sector de servicios para fijar precios acordes a la demanda y alcanzar un ritmo en ventas óptimo.

⁵⁵ *Ibidem*.p. 275

⁵⁶ *Machine Learning. Inteligencia Artificial que está transformando al mundo.* PROMEXICO. Unidad de Inteligencia de negocios. 2017 en <https://docplayer.es/76968429-Machine-learning-inteligencia-artificial-que-esta-transformando-al-mundo.html> consultado el 8 de junio 2020

En el sector de energía para predecir fallas en refinerías, localizar nuevas fuentes de energía, analizar minerales y que decir del sector educativo, como ejemplo PROMÉXICO cita que la Universidad de Toronto a través de los algoritmos ha logrado acelerar la búsqueda de sistemas planetarios hasta mil veces más rápido, en Harvard mediante un grupo que identifica a los mejores radiólogos del mundo, lograron analizar miles de mastografías y buscar mejorar los diagnósticos para eliminar el error humano de interpretación, esta misma universidad está trabajando en diagnósticos médicos que sean infalibles y para prevenir el suicidio a través de la bioinformática en salud mental. Por su parte el MIT logró crear una base de datos de frases en inglés no nativo para poder mejorar el procesamiento que tienen las máquinas en ese idioma.

Tanto organismos públicos como privados según PROMEXICO, están utilizando IA para reforzar la ciberseguridad, eliminar el error humano y mejorar sus negocios, otros ejemplos que nos cita son: a través del AIRBUS del sector espacial que logró disminuir el rango de error de un 11% a un 3% en las imágenes de satélite, lo cual le permite poder distinguir cuando hay niebla o nubes. El gobierno de Estados Unidos está tratando de lograr la prevención de fraudes mediante el robo de identidad a través de un software de reconocimiento de imágenes en videos, entre otros. Google trabaja en el reconocimiento instantáneo de objetos y Facebook trabaja en la detección de noticias falsas.

Estos sectores que usan la IA lo hacen a través de distintas aplicaciones como el reconocimiento facial de voz y de objetos, anti-spam y antivirus, predicciones y pronósticos, comprensión y clasificación de textos, vehículos autónomos y robots, métodos de optimización y mejora de calidad, análisis de datos económicos, predicción de fallos en equipos tecnológicos, selección de clientes potenciales, entre muchas más aplicaciones.

De entre los gigantes de tecnología que PROMEXICO identifica, se encuentran IBM, Microsoft, Google, Facebook, Amazon, CISCO, Netflix, Salesforce, así como en Europa (Londres y Berlin), Estados Unidos en las ciudades de Palo

Alto, San José, Pittsburgh, Seattle, Redmond y Bay Area y en la India, en la ciudad de Bangalore.

El citado informe nos refiere también que la IA gracias a la evolución tan rápida con la que cuenta, podrá identificar en una etapa temprana falsas identidades, ataques terroristas, alertas para proteger la seguridad de los datos de los hackers, procesar billones de mensajes y de textos de celulares para detectar riesgos globales, así como recibir un diagnóstico y tratamiento médico hecho por un robot.

Los ejemplos anteriores nos hacen observar que cada día convivimos más con la IA y que difícilmente prescindiremos de ella, estos grandes desarrollos tecnológicos nos permiten convivir en tiempo real en un mundo globalizado que ha transformado a los grandes sectores de la educación, la cultura, la sociedad y la economía mundial.

1.5 La globalización en la Inteligencia Artificial

Es importante que hablemos acerca de la globalización en esta investigación, para lo cual, podemos iniciar citando lo que Beck refiere al concebirla como los procesos en virtud de los cuales los Estados nacionales soberanos se entremezclan e imbrican mediante actores transnacionales y sus respectivas probabilidades de poder, orientaciones, identidades y entramados varios. Un diferenciador esencial entre la primera y la segunda modernidad es la irreversibilidad de la globalidad resultante. Lo cual quiere decir lo siguiente: existe una afinidad entre las distintas lógicas de las globalizaciones ecológica, cultural, económica, política y social, que no son reducibles -ni explicables- las unas a las otras, sino que, antes bien, deben resolverse y entenderse a la vez en sí mismas y en mutua interdependencia.⁵⁷

⁵⁷ Beck, Ulrich, ¿Qué es la globalización? Falacias del globalismo, respuestas a la globalización, Paidós, 2008 España. P. 14

Ahora bien, es importante que destaquemos lo que Beck refiere sobre la modernización al mencionar que esta se encuentra a través de los impulsos tecnológicos de racionalización, de la transformación del trabajo y de la organización, e incluye muchas más, como son el cambio de los caracteres sociales y de las biografías normales, de los estilos de vida y de las formas de amar, de las estructuras de influencia y de poder, de las formas políticas de opresión y de participación, de las concepciones de la realidad y de las normas cognoscitivas. Para la comprensión sociológica de la modernización, el arado, la locomotora de vapor y el microchip son indicadores visibles de un proceso que llega mucho más abajo y que abarca y transforma toda la estructura social⁵⁸.

De hecho, Beck en su obra *Las consecuencias perversas de la modernidad* la concibe como un proceso autónomo de innovación que debe tener en cuenta su deterioro cuyo reverso es el surgimiento de la sociedad del riesgo, esto en contexto de la sociedad moderna y la globalización. Adicionalmente, aborda la modernización reflexiva como “una modernización potenciada por el impulso transformador de lo social”.

Incluso el desarrollo de la información, la expansión del comercio y las operaciones transnacionales de las empresas han contribuido al desarrollo de los países y han logrado estrechar vínculos entre estos, Ferrer nos dice que este dilema no es algo nuevo y que exactamente son cinco siglos de que se han presentado síntomas de una globalización en el orden mundial⁵⁹.

Castells⁶⁰ por su parte refiere, que la globalización no es sinónima de internacionalización. En sentido estricto es el proceso resultante de la capacidad de ciertas actividades de funcionar como unidad en tiempo real a escala planetaria. Es

⁵⁸ Beck, Ulrich, *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva Modernidad*. Ed. Paidós, España, 1998, p. 25

⁵⁹ Cfr. Ferrer, Aldo. *Historia de la globalización, orígenes del Orden Económico Mundial*. -2a edición Fondo de Cultura Económica. Buenos Aires. 2014. P p.15

⁶⁰ Castells, Manuel *Globalización, Identidad y Estado en América Latina* en sitio web: https://flacsoandes.edu.ec/sites/default/files/agora/files/1266426228.globalizacion_castells.pdf.

Consultado el 2 de junio 2020

un fenómeno nuevo porque sólo en las dos últimas décadas del siglo XX se ha constituido un sistema tecnológico de sistemas de información, telecomunicaciones y transporte, que ha articulado todo el planeta en una red de flujos en las que confluyen las funciones y unidades estratégicamente dominantes de todos los ámbitos de la actividad humana. Así, la economía global no es, en términos de empleo, sino una pequeña parte de la economía mundial.

Retomando un poco de lo que Beck refiere en la globalización se conjugan diversos procesos en los que los estados nacionales a través de su soberanía tienen la capacidad de mezclarse entre ellos aún y cuando su propia soberanía se vea afectada.

Del mismo modo Gilberto Giménez refiere que la globalización es un proceso desigual y polarizado que “en su conjunto tiende a reforzar –si no es que a incrementar– la desigual distribución del poder y de las riquezas tanto entre las naciones como a través de las naciones”⁶¹

Por su parte Giddens refiere que los procesos de globalización, que son tanto el resultado como la fuerza que impulsa estas tecnologías, también generan cambios en la propia estructura de muchas organizaciones. Esto es especialmente cierto en las grandes empresas, que han de competir en un mercado global⁶².

Inclusive uno de los efectos de la globalización son los que se dan a través del desarrollo de nuevas tecnologías que han contribuido a mejorar la calidad de vida de las personas en áreas de la salud, la educación, la cultura, el acceso a nuevas formas de comunicación, el incremento en la productividad laboral entre otras más. El uso de la tecnología ha incrementado la producción de los recursos, por ejemplo, antes un agricultor empleaba más tiempo en producir ya que solo podía

⁶¹ Giménez, Gilberto, *Identidades en globalización*. Espiral, vol. VII, núm. 19, septiembre/diciembre, 2000, pp. 27-48 Universidad de Guadalajara Guadalajara, México. P. 44

⁶² Giddens, Anthony, *Sociología*. Tercera edición revisada Versión de Teresa Albero, Jesús Alborés, Ana Balbás, José Antonio Olmeda, José Antonio Pérez Alvajar y Miguel Requena Revisión técnica de Jesús Cuellar Menezo Alianza Editorial. p. 182

hacerlo a mano, hoy con el uso de máquinas especializadas los tiempos se han reducido y la producción se ha incrementado.

Sin embargo, debemos adoptar una postura que permita aprovechar las oportunidades que la IA nos brinda y converger con los nuevos retos que esto conlleva. Si bien es cierto que el fenómeno de la globalización ha implicado una radical transformación de las nociones conocidas de espacio tiempo, tal como lo refiere Giddens, al decir que la revolución tecno informática ha incrementado la comunicación conectando a los individuos en tiempo real, hecho que ha producido impactos tanto a nivel económico, tecnológico, político y ético. Hoy en día todos somos espectadores de lo que sucede en el mundo y a la vez podemos decir que también somos testigos⁶³.

Carcova refiere que esta conexión que nos permite conocer los acontecimientos justo en el momento en el que ocurre aun y cuando sucedan al otro lado del mundo, hoy día tenemos la posibilidad de conocer y observar los acontecimientos en el universo entero, lo que nos hace en cierta manera adquirir algún tipo de responsabilidad respecto del destino y de la raza del hombre, a lo que él llama la globalización de la responsabilidad⁶⁴

Y es que en la globalización económica como Ferrer lo cita en su obra *Historia de la Globalización, orígenes del orden económico mundial* los años comprendidos entre 1500 y 1800 que definió como el Primer Orden Económico Mundial, sirven para comprender los problemas actuales, pues estos tres siglos es donde se sentaron las bases para resolver el dilema sobre el desarrollo de los países en un mundo global, pues es mediante la observación que podemos distinguir lo que se desarrolla y genera en el orden mundial contemporáneo.

El desarrollo de la información, la expansión del comercio, las operaciones transnacionales de las empresas han contribuido al desarrollo de los países y han logrado estrecharse vínculos entre estos, Ferrer nos dice que este dilema no es algo

⁶³ Carcova, Carlos María, *Las teorías jurídicas post- positivistas*. 2ª ed. - Buenos Aires: Abeledo Perrot S.A.P.p.58

⁶⁴ Op.cit. Carcova, Carlos María. p. 52

nuevo y que exactamente son cinco siglos de que se han presentado síntomas de una globalización en el orden mundial⁶⁵.

En su obra Ferrer nos detalla que es gracias a la circulación de la información que se logra acercar a las distintas civilizaciones, del mismo modo sucede con el comercio, las inversiones de las corporaciones transnacionales, el movimiento de las personas, ya que todo esto constituye en conjunto un espacio en la globalización.

Del mismo modo Ferrer refiere, que las actividades que se desarrollan dentro de cada espacio nacional constituyen la inmensa mayoría de la actividad económica y social. Las exportaciones representan alrededor del 20% del producto mundial, del cual el 80% se destina a los mercados internos. Las filiales de empresas transnacionales generan alrededor del 10% del producto y de la acumulación de capital fijo en el mundo, lo que indica que el 90% del producto se realiza por empresas locales y otro tanto de las inversiones se financia con el ahorro interno. Las personas que residen fuera de sus países de origen representan el 3% de la población mundial, vale decir que el 97% de los seres humanos habitan en los países en los cuales nacieron⁶⁶.

Por un lado, nos refiere Ferrer que fue gracias a la circulación de la información que se logró acercar a las civilizaciones y así también lo fue el comercio, las inversiones y el movimiento de las personas, que en conjunto constituyen hoy la mayoría de las actividades económicas, a continuación, exponemos la relevancia que es para nosotros el tema de la información asociada a los datos y al conocimiento que representan en la globalización.

Para esto tomamos lo que Kaplan en su obra *Estado y globalización*⁶⁷ conceptualiza en cuanto a que los gastos en investigación y desarrollo forman parte

⁶⁵ Cfr. Ferrer, Aldo. Historia de la globalización, orígenes del Orden Económico Mundial. -2a edición Fondo de Cultura Económica. Buenos Aires. 2014. p.15

⁶⁶ Ferrer, Aldo, *La importancia de las ideas propias sobre el desarrollo y la globalización Problemas del Desarrollo*. Revista Latinoamericana de Economía, vol. 44, núm. 173, abril-junio, 2013, pp. 163-174. Universidad Nacional Autónoma de México Distrito Federal, México. p167

⁶⁷ Kaplan, Marcos, 1926-2004 autor Estado y globalización / México: UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2002. p. 262

de un tangible en la actividad económica de los países industrializados que son financiados por el sector público y en al menos escala por el sector privado, estos gastos los representan en casi su mayoría por el sector manufacturero a través de la electrónica, maquinaria, la industria químico-farmacéutica, aeronáutica y de armamentos. Sin embargo, el sector de la innovación lo acaparan las grandes empresas transnacionales que por sí solas o en asociación con centros de investigación o universidades forman un ecosistema característico.

En este sentido refiere Kaplan que los logros en la aplicación de la ciencia de laboratorio y la creación de tecnología asociada a los procesos de producción logra entre otras por ejemplo nuevas formas de energía nuclear solar y en especial la que llama nuestra atención es la información como un tangible en la que se destacan grandes avances que logran transformar los modos de producción, el empleo, el trabajo, la informática, las comunicaciones y por supuesto la IA y la robótica.

Y es que con la información se potencializa el componente intelectual y creativo en las cadenas de producción, ya que esta logra ser más importante incluso que el capital el trabajo y la tierra, puesto que los datos y los conocimientos hoy en día pueden ser obtenidos, acumulados, almacenados, manipulados y usados por el hombre en grandes volúmenes lo que en años anteriores no sucedía.

Los datos se mueven en fracción de segundos y sin ninguna limitación a través del espacio y de las fronteras, esto se va haciendo técnicamente posible sin embargo social y políticamente refiere Kaplan se hace restringible, dado que la información tiene un valor económico y combinada con otras ciencias y técnicas logra ser comercializable.

Las innovaciones se dan de la mano con el progreso de las tecnologías de la información y comunicación, un ejemplo de esto es el intercambio de información en tiempo real que nos permite realizar trabajos de manera virtual, así como estar informados sobre los acontecimientos que suceden alrededor del mundo, todo esto influye directamente en el individuo y la sociedad.

Sobre esta influencia que permea de manera directa tanto en el individuo como en la sociedad, Bryan Turner⁶⁸ cita en su definición del concepto de tecnología, visto desde un aspecto sociológico, y propiamente describe que, desde Karl Marx en adelante, los sociólogos tienen más o menos por sentado que en lo moderno o lo contemporáneo las sociedades están fuertemente condicionadas por procesos de cambio tecnológico.

Estos procesos de cambio tecnológico nos resultan importante abordarlos desde el comercio internacional, puesto que el desarrollo tecnológico con el que cuenta un país, le permite competir con otros países, dado que la tecnología genera procesos comerciales que se pueden abordar desde la ventaja comparativa.

Una de las teorías más importantes en comercio internacional es la de la ventaja comparativa, establecida por primera vez por el economista David Ricardo en 1817. Esta teoría se basa en las diferencias que existen entre las naciones, las cuales determinan el comercio entre estas. La ventaja comparativa es la habilidad que tiene un país para producir y comercializar un bien, utilizando menos recursos que otro.

De acuerdo con David Ricardo⁶⁹, la ventaja comparativa se origina en la diferente productividad de la mano de obra, ya que consideraba al trabajo como único factor en la producción de un bien. Posteriormente, se fueron incorporando más factores a la teoría, los cuales explicarían de una manera más clara y realista la producción y el intercambio de bienes.

Según esta teoría, los países optarán por el intercambio de bienes debido a las diferencias que existen entre ellos. Si un país utiliza más recursos en la producción de cierto bien o el costo de su producción es mayor que en otro país, éste preferirá importarlo de un país mayormente especializado o de donde su producción emplea un menor número de recursos, ya sea materiales o trabajo

⁶⁸ Turner, Bryan, *The Cambridge Dictionary of Sociology*, Cambridge University Press, New York, 2006, p. 624.

⁶⁹ David, Ricardo, *On the Principles of Political Economy and Taxation*. Batoche Books. Kitchener. Ontario, Canada 2001. p. 9.

humano. Por el contrario, este país exportará los bienes que produce de una manera más eficiente o de menor costo, lo cual origina una relación comercial con otro país. Lo anterior es conocido como la ventaja comparativa⁷⁰.

Cuando existe comercio entre dos países originado por diferencias en la producción de ciertos bienes, se dice que ambos países saldrán beneficiados por este intercambio. Esta relación aumentará la variedad de productos que se venden en un país al permitir la entrada de productos de menor costo que puedan satisfacer las necesidades de la población. En otras palabras, con base en la estructura de costos de producción de un país, su ventaja estará representada en el menor costo posible como productor.

Un concepto importante para explicar esta teoría es el de *costo de oportunidad*⁷¹. Por ejemplo, el costo de oportunidad de un bien (A) en términos de otro bien (B), será el número de bienes (B) que se podrían haber producido con los recursos utilizados para producir el bien (A). Por lo tanto, se dice que estos recursos podrían haberse destinado a producir otros bienes. Las diferencias que se generen en los costos de oportunidad de los países originarán el comercio internacional, lo cual beneficiará a los países involucrados si cada uno exporta los bienes en los que tiene una ventaja comparativa. En otras palabras, un país tiene ventaja comparativa en la producción de un bien cuando el costo de oportunidad en la producción de este bien en términos de otro bien es inferior en este país de lo que lo es en otros países.

Una parte esencial de la teoría de la ventaja comparativa es la especialización. De acuerdo con Adam Smith⁷², la división del trabajo representa diversos beneficios en la producción de bienes y servicios. En primer lugar, la

⁷⁰ Anchorena, Sergio Oscar, *Comercio Internacional: Ventajas comparativas, desventajas distributivas*. En Entrelíneas de la Política Económica N° 23 - Año 3 / diciembre de 2009. Argentina

⁷¹ Krugman, Paul R y Obstfeld, Maurice, *Economía Internacional Teoría y política*. Séptima edición PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2006. p. 2

⁷² Langlois, Richard N, *Cognitive comparative advantage and the organization of work: Lessons from Herbert Simon's vision of the future*. Journal of Economic Psychology 24 (2003) USA. p.3

división del trabajo incluye la especialización de cierta tarea de producción y la separa en varias tareas. De esta manera, un número específico de trabajadores, cada uno con una tarea concreta, producirá una mayor cantidad de bienes que el mismo número de trabajadores si trabajan solos y con varias tareas. Por otro lado, en el comercio internacional existen países que compiten entre sí para demostrar su fortaleza en la producción de bienes específicos, por lo que optan por especializarse en la producción del bien que les represente un menor costo en comparación con otro país. En ausencia de comercio internacional, cada país deberá producir ambos bienes.

Adam Smith estaba a favor del libre comercio y creía que éste podía ser beneficioso para los países. En su obra “La riqueza de las naciones” describe el concepto de *ventaja absoluta*, el cual está relacionado con la especialización del trabajo.

La ventaja absoluta se refiere a que cuando un país es más eficiente en la producción de un bien o servicio, éste optará por especializarse en la producción de este, en lugar de producir un bien que le cueste más o en donde sea menos eficiente. Por lo tanto, podrá beneficiarse por el intercambio que realice con otro país que se especializa en aquello en lo que es bueno.

Si cada país se especializa en la producción y exportación de aquellos bienes que mejor hacen, los beneficios del comercio se verán reflejados en todas las naciones involucradas. Esta actividad influye fuertemente en la dinámica del comercio internacional debido a que los factores de producción de los países determinarán la ventaja comparativa, donde la producción dependerá de la abundancia de recursos disponibles.

Además del trabajo, existen otros factores que determinan la producción de un bien o servicio dentro de un país. Las condiciones climáticas y la disponibilidad de los recursos naturales es uno de los factores más importantes en la producción. Por ejemplo, existen países con una mayor disponibilidad de recursos naturales por

lo cual, deciden especializarse en el cultivo de tierras y producción de bienes y servicios intensivos en este recurso.

Asimismo, otro factor determinante en la producción es la tecnología. Aunque existan países con un número similar de recursos, la tecnología y la especialización del trabajo será un determinante para la producción de bienes intensivos en este factor.

El desarrollo de tecnología exclusiva propia de un país le permite competir en condiciones de monopolio, Robert Solow Premio Nobel de Economía, en 1987 por sus contribuciones a la teoría del crecimiento económico sostuvo que: “la innovación tecnológica es la fuente fundamental de productividad y *de riqueza de la economía*”⁷³

Cada nación cuenta con recursos limitados por lo tanto existirán barreras para lo que puedan producir y exportar. En este caso, los países deberán tomar la decisión de qué bienes producir y tendrán que sacrificar una parte de la producción de uno para producir más de otro. En consecuencia, un país decidirá especializarse en la producción de un bien cuando el precio relativo de éste sea mayor que su costo de oportunidad.

Esta teoría brinda varios beneficios a los países debido a que el intercambio entre estos logra satisfacer la demanda de la población sin la necesidad de producir los bienes y servicios dentro del país. Asimismo, se propiciará la competitividad entre países de acuerdo con la producción de cada uno de sus bienes, lo cual incrementará sus ganancias al comercializarlos en varios países. Los beneficios obtenidos por el intercambio de bienes se deben a que de esta manera los países logran importar o adquirir productos con los cuales no cuentan dentro de su propio país o por otro lado son bienes cuya producción representaría un mayor desafío al ser estos más costosos.

⁷³ *La tecnología como ventaja competitiva* en, <https://xavierferreras.com/2011/12/la-tecnologia-como-ventaja-competitiva/> consultado el 1 de diciembre 2019

A pesar de que la teoría de la ventaja comparativa incorpora distintos beneficios para las naciones, existen economistas que critican esta idea. La teoría de la ventaja absoluta de Adam Smith y la de la ventaja comparativa de David Ricardo afirman que el comercio entre países puede ser mutuamente benéfico para los países involucrados en dicho intercambio. La ventaja comparativa nos habla acerca de las posibilidades de producción y de lo que le conviene a cada país en términos de comercio. En realidad, esto no ocurre así ya que no existe una autoridad que decida qué bien o servicio tendrá que producir cada país y cuales deberá exportar. Esta teoría únicamente muestra un escenario ideal de cómo podrían beneficiarse las naciones involucradas en el comercio.

Por otro lado, se dice que estas teorías no toman en cuenta los costos de transporte, es claro que en ausencia de estos costos el comercio internacional generará ganancias para ambos países, pero cuando se incluyen nuevos costos, la situación cambia.

Un concepto que parece ser omitido de esta teoría son las preferencias de la población. La teoría económica nos dice que uno de los determinantes de la demanda serán las preferencias del consumidor. Por lo tanto, no podemos hablar de comercio internacional únicamente basándonos en los factores y costos de producción; es imprescindible involucrar las preferencias del consumidor para determinar qué bienes tendremos que producir para poder satisfacer la demanda.

La teoría de la ventaja absoluta por Adam Smith y de la ventaja comparativa de David Ricardo nos llevan a reflexionar un poco sobre nuestro tema de investigación relacionado con la Inteligencia Artificial sus usos y la falta de regulación en nuestro país, si bien es cierto que hay que considerar el comercio entre países para beneficiarse del intercambio tanto de bienes como de servicios de uno y otro, debemos involucrar el tema de la IA en la ventaja comparativa y la ventaja absoluta.

Para la IA las preferencias del consumidor serán determinadas mediante tecnologías que cuenten con IA para poder predecir y conocer los gustos de los

consumidores. Compañías de servicios del sector financiero, de salud y energético que han implementado IA para mejorar sus servicios de atención a los usuarios, han incrementado el número de clientes, los bancos son un ejemplo de esto, gracias a las aplicaciones de IA se logra entender y responder en tiempo real y en un lenguaje natural a las preguntas de sus clientes de una manera inmediata y personalizada, también es utilizada para prevenir fraudes o predecir lo que sus clientes van a adquirir.

Si bien es cierto que existe una guerra comercial entre Estados Unidos y China, lo es también en el tema de la IA, ambos países desarrollan tecnología y los dos apuntan por ser el mejor en el tema, sus actitudes hacia el mercado y la investigación tecnológica, así como el desarrollo de las tecnologías digitales los hace competir en este sector, ambos cuentan con la infraestructura suficiente para hacer de cada uno un país altamente competitivo.

La política económica que ha implementado Estados Unidos contra China sobre la imposición de sanciones sobre la importación de productos chinos quizás haga que China entre en una recesión, ya que la inversión empresarial, el consumo y la producción han caído en los dos últimos años. Sin embargo, en el terreno de la IA podrían incrementar su economía ya que ambos países son fuertes con empresarios sin miedo al riesgo, científicos expertos en IA y políticas y leyes compatibles con la IA, Estados Unidos a principios de marzo de este año inició con un plan público para impulsar la IA en conjunto con Silicon Valley y la industria tecnológica, China ya tiene un plan quinquenal de IA.

Estados Unidos hoy en día tiene una gran ventaja en la IA autónoma, sin embargo, en cinco años ambos países podrían liderar el mundo Estados Unidos con sus vehículos autónomos y China con sus aplicaciones de hardware como son

los drones autónomos.⁷⁴ Sin embargo, cada país se va a especializar en la producción del servicio en el cual es más eficiente.

Este análisis nos lleva a reflexionar sobre la especialización de dos países que son grandes potencias y que hemos citado como ejemplo para poder entender que cada uno de ellos goza de ventajas en desarrollo de tecnología especializada y que bien pueden generar un intercambio comercial que sea benéfico para una sociedad en común.

La transdisciplinariedad del derecho debe enfrentar las nuevas interrogantes en áreas que antes no eran estudiadas, como la bioética, la biotecnología incluso la globalización, Carcova refiere que han cambiado los paradigmas inventados por la modernidad, el conocimiento hoy privilegia las rupturas epistemológicas, las revoluciones científicas y las refutaciones, hoy presenciamos una crisis de los modelos universalistas, de la progresiva fragmentación social y del aumento de la marginalidad y la aculturación⁷⁵.

En este sentido, es un reto para las nuevas generaciones que los “hombres del derecho” como Carcova los llama, deben enfrentar para dar respuestas al mundo que está por venir y precisamente nuestro tema de investigación trastoca las fronteras de la transdisciplinariedad que el derecho goza.

Con esto hemos querido dar un panorama muy general de la IA y algunos de sus usos, así como hemos tratado de dar una visión de cuáles pueden ser los riesgos que está implica. Lejos de contar con una definición en el tema, consideramos importante haber citado algunas fuentes para darnos una idea del tema que a lo largo de esta investigación estaremos desarrollando. Es importante que el sistema jurídico se prepare ante este cambio y sobre todo la forma en la que serán abordado el tema de la responsabilidad civil.

⁷⁴ *China y los Estados Unidos: la carrera por ganar la guerra de la Inteligencia Artificial* en: <https://www.muycomputerpro.com/2019/03/16/china-y-los-estados-unidos-la-carrera-por-ganar-la-guerra-d-la-inteligencia-artificial/amp>. consultado el 2 de junio 2020

⁷⁵ *Op.cit.* Carcova, Carlos María. p. 62

CAPÍTULO SEGUNDO: ÉTICA Y RESPONSABILIDAD CIVIL EN LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

2.1 La ética en el desarrollo de la Inteligencia Artificial. 2.2 Análisis crítico sobre la creación de un consejo de ética de la Inteligencia Artificial. 2.3 Responsabilidad civil. 2.3.1 Excluyentes de la responsabilidad civil. 2.4. Las nuevas construcciones conceptuales de la responsabilidad civil como efecto de la Inteligencia Artificial 2.5 La protección de los derechos de las personas frente a los daños originados por la Inteligencia Artificial

2.1 La ética en el desarrollo de la Inteligencia Artificial

En este capítulo queremos abordar dos temas que consideramos importantes en nuestro trabajo de investigación y son la ética y la responsabilidad civil en el desarrollo de la IA.

Para iniciar con este capítulo comenzaremos hablando sobre la ética a la que consideramos debe estar presente en el proceso de un desarrollo de IA y que más adelante analizaremos.

La palabra ética viene del griego *ethos*, que significa costumbre, la palabra moral viene del latín *moris* que también significa costumbre, etimológicamente tanto ética como moral tienen el mismo significado, las dos se refieren a la costumbre o como bien lo dice Gutiérrez⁷⁶, la ética es la ciencia de las costumbres y le interesa el estudio de la bondad o maldad de la conducta humana y al estudiarla no lo hace con el fin de describirlo en tono indicativo, sino en tono prescriptivo, el hombre debe hacer tal o cual cosa, la ética presenta un paradigma, que en este caso es un modelo para la conducta humana. Esto es precisamente lo que se quiere decir cuando se aclara que a la ética le interesa la bondad o maldad de la conducta humana, hay que hacer el bien y evitar el mal, esta es la síntesis de todo sistema ético.

Ese interés por hacer el bien y evitar el mal es lo que se nos presenta como un modelo de conducta humana, la ética tiene un carácter científico el cual se fundamenta en el paradigma de una conducta valiosa que el hombre debe realizar

⁷⁶ Gutiérrez Sáenz, Raúl, *Introducción a la Ética*. Editorial Esfinge México 2019 p. 16

según lo refiere Gutiérrez, este carácter de ser un paradigma fundamentado se realiza por medio de la razón, nunca a través del experimento, entonces podemos decir que la ética es una ciencia racional que proporciona causas, razones, y el porqué de esa bondad en la conducta asentada.

A decir de Gutiérrez, la ética contiene normas cuyo interés es el de regir la conducta humana , estudia lo que es normal mas no lo normal de hecho, sino más bien lo normal de derecho, tomando que lo normal de hecho es aquello que suele suceder, es decir a lo que estamos acostumbrados a poder constatar, a lo que de manera estadística es lo normal, y lo normal de derecho entonces es aquello que debería de suceder, es lo que se encuentra regido por una norma o por una ley, aunque esto no siempre suceda o talvez nunca, esto se ejemplifica cuando solemos decir sobre una conducta que no debiera suceder y sin embargo sucede “*eso es lo normal de hecho, pero no lo normal de derecho*” y esta reflexión que traemos a colación encaja perfectamente y lo cito así de esta manera: cuando un desarrollo de IA es realizado por un grupo de Ingenieros en Sistemas, “*lo normal de hecho*” es utilizar todas las herramientas con las que la IA cuenta para lograr un producto que cumpla con todas sus características y especificaciones concretas y perfectas, lo “*normal de derecho*” es que en este proceso de desarrollo no solo intervinieran los Ingenieros en Sistemas en su desarrollo sino se abriera a un grupo multidisciplinario en el que abogados, economistas, administradores intervinieran en el proceso de desarrollo de una IA.

Pero por qué decimos que los procesos de desarrollo de IA se deben realizar con un carácter interdisciplinario, Cédric Villani refiere que son los datos la materia prima e indispensables para el desarrollo y perfeccionamiento de la IA y el surgimiento de nuevos usos y sus aplicaciones depende de ellos⁷⁷. El valor que los datos tienen es comparado en la era digital como el “nuevo petróleo”⁷⁸, los datos

⁷⁷ Villani, Cédric, *For a Meaningful Artificial Intelligence Towards a French and European Strategy*. p. 19

⁷⁸ Kaiser, Brittany. *La dictadura de los datos*. Edit. Harper Collins. México 2019. Pp. 25

brutos son esenciales en un proceso de desarrollo de IA y su valor se multiplica por diez una vez que estos son estructurados.

Por tanto, esos datos que, como materia prima son indispensables para el desarrollo y perfeccionamiento de la IA al ser utilizados por los expertos en los desarrollos tecnológicos de IA sin un consentimiento de carácter expreso y tácito, es lo que representa una amenaza hacia la seguridad y la privacidad de las personas, es decir que la confidencialidad de los datos por el mal uso que se hace de ellos es lo que nos sitúa en una posición de riesgo, si todos supiéramos el valor económico que nuestros datos tienen o en qué se van a utilizar nuestros datos, lo pensaríamos más de dos veces.

Esto se basa en principios que preservan tanto los derechos como las libertades de los seres humanos, no pretendemos que esto frene el desarrollo tecnológico, sin embargo, respetar derechos en el desarrollo de esta tecnología hace sistemas de IA más confiables y eso es a lo que pretendemos llegar.

Para garantizar que una IA sea segura y robusta debe ir sustentada en principios éticos, al respecto cabe mencionar que ya se han pronunciado varios organismos e instituciones sobre el tema, la Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL) es un ejemplo de esto, ya que se han establecido normas de derecho civil sobre robótica que abordan principios generales sobre responsabilidad, desarrollo sobre robótica y la IA para uso civil y los siguientes:

“Principios éticos

10. Señala que el potencial de empoderamiento que encierra el recurso a la robótica se ve matizado por una serie de tensiones o posibles riesgos y que debe ser evaluado detenidamente a la luz de la seguridad y la salud humanas; la libertad, la intimidad, la integridad y la dignidad; la autodeterminación y la no discriminación, y la protección de los datos personales;

11. *Considera que el actual marco normativo de la Unión debe actualizarse y completarse, en su caso, por medio de directrices éticas que reflejen la complejidad del ámbito de la robótica y sus numerosas implicaciones sociales, médicas y bioéticas; estima que es preciso un marco ético claro, estricto y eficiente que oriente el desarrollo, diseño, producción, uso y modificación de los bis, a fin de complementar tanto las recomendaciones jurídicas expuestas en el presente informe como el acervo nacional y de la Unión en vigor; propone, en el anexo a la presente Resolución, un marco en forma de carta integrada por un código de conducta para los ingenieros en robótica, un código deontológico destinado a los comités de ética de la investigación para la revisión de los protocolos de robótica, y licencias tipo para los diseñadores y los usuarios;*

12. *Pone de relieve el principio de transparencia, que consiste en que siempre ha de ser posible justificar cualquier decisión que se haya adoptado con ayuda de la inteligencia artificial y que pueda tener un impacto significativo sobre la vida de una o varias personas; considera que siempre debe ser posible reducir los cálculos del sistema de inteligencia artificial a una forma comprensible para los humanos; estima que los robots avanzados deberían estar equipados con una «caja negra» que registre los datos de todas las operaciones efectuadas por la máquina, incluidos, en su caso, los pasos lógicos que han conducido a la formulación de sus decisiones;*

13. *Señala que este marco de orientaciones éticas debe basarse en los principios de beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia, así como en los principios consagrados en la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea, como la dignidad humana, la igualdad, la justicia y la equidad, la no discriminación, el consentimiento informado, la vida privada y familiar y la protección de datos, así como en otros principios y valores inherentes al Derecho de la Unión, como la no estigmatización, la transparencia, la autonomía, la responsabilidad individual, y la*

*responsabilidad social, sin olvidar las actuales prácticas y códigos éticos; 14. Considera que se debe prestar especial atención a los robots que representan una amenaza significativa para la privacidad debido a su ubicación en espacios tradicionalmente protegidos y privados y a su capacidad para obtener y transmitir información y datos personales y sensibles*⁷⁹.

Así mismo, el documento contiene recomendaciones que van encaminadas a reconocer los términos sobre robot e IA, de igual manera se reconoce que el desarrollo de la robótica y de la IA tienen el potencial suficiente para transformar el modo de vida y las formas de trabajo, logrando evitar que los seres humanos se expongan a condiciones laborales peligrosas por el contacto con sustancias tóxicas, como ejemplo de ello.

Otra de las recomendaciones contenidas en el documento, va encaminada hacia los desarrolladores, así como a los comercializadores de aplicaciones de IA, los cuales, refiere, deberán incorporar las características de seguridad y ética, así como reconocer que deberán estar preparados para aceptar la responsabilidad jurídica, con relación a la tecnología que producen.

Por su parte, se destaca la participación de la OCDE en el tema, a través de directrices de políticas intergubernamentales sobre IA que, mediante la implementación de normas de tipo internacional se pretende que el diseño de estos sistemas de IA sea robustos, seguros, imparciales y fiables. En sus objetivos se destaca guiar a los gobiernos para que en el diseño de sistemas de IA se prioricen los intereses de las personas y se garantice que quienes diseñen y gestionen sistemas de IA respondan sobre su correcto funcionamiento. Para esto la OCDE ha emitido los principios sobre IA los cuales están encaminados hacia una administración responsable y confiable, de los cuales se destaca lo siguiente:

⁷⁹ Diario Oficial de la Unión Europea. Normas de Derecho civil sobre robótica Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL) sitio web: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017IP0051&from=EN> Consultado el 14 septiembre 2020

“La IA debe beneficiar a las personas y contribuir con el bienestar y diseño de los sistemas de IA.

Asimismo, debe ponderar y respetar el estado de derecho incluidos los derechos humanos y la salvaguarda de las personas.

Deben ser transparentes, ponderando una divulgación responsable en su uso.

Los sistemas de IA deben ser seguros en todo el ciclo de vida.

Los desarrolladores de IA deben ser responsables de su correcto funcionamiento en apego a las recomendaciones emitidas”⁸⁰.

Sin embargo, la OCDE advierte que estos principios sin ser jurídicamente vinculantes pueden ayudar a los gobiernos a diseñar un marco jurídico apropiado que pondere la protección de la privacidad y los datos personales mediante el establecimiento de límites para la recolección y el uso de datos personales. En México encontramos antecedentes sobre el tema en 2018, el Gobierno de México presentó un trabajo denominado: “En miras hacia una Estrategia de Inteligencia Artificial en México: Aprovechando la Revolución de IA”⁸¹, trabajo del cual se destacan las áreas en las que la IA incidirá para mejorar la productividad del país y la protección de la privacidad ya que los datos abiertos que se generen a nivel gubernamental como un activo, puede ser elevado a nivel de la Ley de Competencia según el mencionado trabajo.

Otro antecedente lo encontramos en la Encuesta Nacional de Inteligencia Artificial llevada a cabo con una coalición de carácter multisectorial denominada

⁸⁰ Cuarenta y dos países adoptan los Principios de la OCDE sobre Inteligencia Artificial en, <https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/cuarentaydospaisessadoptanlosprincipiosdelaocdesobreinteligenciaartificial.htm>. Consultado el 14 de septiembre 2020

⁸¹ Estrategia de Inteligencia Artificial en, <https://www.gob.mx/mexicodigital/articulos/estrategia-de-inteligencia-artificial-mx-2018> consultado el 14 de septiembre 2020

IA2030Mx⁸², gracias a la contribución de profesionistas, academia, empresa, gobierno y sociedad civil, se logró impulsar una agenda a nivel nacional y local en el tema de la IA. Algunos de los temas que se destacan de la encuesta, son la preocupación a nivel laboral sobre los posibles empleos que se puedan perder con la implementación de la IA en la industria, los ataques a la privacidad y la protección de datos y algo que llama nuestra atención es la participación de las mujeres en el desarrollo de IA para contrarrestar las posibles implicaciones de carácter ético. Como dato adicional la IA2030Mx se encuentra actualmente en la elaboración de la versión correspondiente al año 2020, la encuesta está en su etapa de consulta pública.

Ahora bien, la OCDE establece el llamado “Principio para la administración responsable de IA confiable”⁸³ este contempla la transparencia y la explicabilidad, y consiste en que los actores en IA deben estar comprometidos con la transparencia y la divulgación de manera responsable sobre los sistemas de IA, es decir, que para que esto se lleve a cabo deberán proporcionar la información significativa y adecuada que fomente una comprensión de manera general sobre los sistemas de IA.

Esto lograra que quienes se interesen por estos sistemas de IA serán conscientes de las interacciones aun y en su uso en el trabajo, asimismo, estos principios permiten que los afectados por un sistema de IA puedan entender el resultado, aquí podemos recordar cuando hablábamos sobre las decisiones autónomas que toman los sistemas de IA, es decir que se podrá conocer el porqué de la toma de decisión, lo que le permitirá a quienes hayan sido afectados de forma negativa logren que mediante la transparencia con la que el sistema de IA cuente, conocer el resultado de una forma clara y fácil y sobre todo acceder a la lógica que

⁸² La encuesta es resultado de un esfuerzo colaborativo. Fue desarrollada por especialistas en Inteligencia Artificial y miembros fundadores de la Coalición IA2030Mx. Se sumaron a su difusión como aliados estratégicos cerca de 50 organizaciones y profesionales en el ámbito a título personal.

⁸³ Recomendación del Consejo de Inteligencia Artificial en, <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449> consultado el 14 de septiembre 2020

el mismo sistema de IA utilizó y que le sirvió de base para la predicción, recomendación o decisión.

Esta falta de transparencia y divulgación de manera responsable sobre los sistemas en IA que la OCDE está estableciendo como un principio que los actores de la IA deben seguir, ya está siendo analizada por Cédric Villani en su obra *For a Meaningful Artificial Intelligence Towards a French and European Strategy*⁸⁴ al llamar a esta falta de transparencia como la *black box* (caja negra), en la que destaca que partiendo del hecho de que no sabemos por qué el sistema autónomo tomó una decisión sin que conociéramos el motivo y más aún, cuando se trata de decisiones que tienen que ver por ejemplo con el acceso a un crédito, a un empleo, a la justicia, incluso a la salud, resulta de naturaleza oscura, puesto que al ocultarse los orígenes del sesgo informado no podemos determinar si el origen de esa decisión fue en el algoritmo o si los datos fueron simulados o incluso, para que fueron utilizados. Ya que resulta preocupante que se oculten los orígenes del sesgo informado, hecho que no podría ayudarnos a determinar si el origen fue en el algoritmo que se programó o si los datos fueron simulados, o para que se utilizaron.

IBM Research AI⁸⁵ también se encuentra trabajando sobre el tema, para lograr que los diseños de IA sean justos, sólidos, explicables, con responsabilidad y exista una alineación de valores, así como integrarlos a lo largo del ciclo de vida de una aplicación de IA. Puesto que para confiar en una decisión que toma un algoritmo es necesario que sea confiable y justo, que no causará ningún daño y sobre todo que sea seguro y que no pueda ser alterado. También es importante que comprendamos el fundamento de la evaluación algorítmica, la recomendación e incluso el resultado y tener la posibilidad de interactuar con él, haciéndole preguntas.

⁸⁴ Villani, Cédric, *For A Meaningful Artificial Intelligence Towards A French And European Strategy* en <http://dl.icdst.org/pdfs/files3/6dc168e7aa0795ec980a797031276d55.pdf>. p. 115. consultado el 14 de septiembre de 2020.

⁸⁵ Confiar en la IA, en <https://research.ibm.com/topics/trustworthy-ai#about-us> consultada el 14 de septiembre 2020

Villani⁸⁶ refiere que, esta naturaleza oscura de la tecnología es preocupante puesto que se puede ocultar los orígenes del sesgo informado, y esto no logra que se pueda determinar el origen en el algoritmo o los datos que se utilizaron para el entrenamiento, un ejemplo así lo cita en el caso de algunos investigadores que han establecido algoritmos utilizados por Google, ya que refiere que, es más probable que la publicidad ofrezca empleos menos remunerados a las mujeres que los que ofrece YouTube, incluso refiere que los algoritmos de moderación a veces tardan en reaccionar cuando su contenido nocivo es reportado y así permitir su propagación viral, incluso existen algoritmos que pueden predecir un comportamiento criminal recomendando así tener mayor vigilancia hacia los afroamericanos más pobres, lo que resulta ser completamente discriminatorio.

Lo anterior ha generado un temor ya que las desigualdades sociales se están incorporando en los algoritmos de decisión, refiere Villani⁸⁷ que hay una controversia en torno a este tema sobre la discriminación hacia ciertas minorías o las basadas en el género, en especial las personas negras, mujeres, o aquellos que viven en áreas más necesitadas lo cual está invadiendo la vida privada.

Un sistema de IA que carezca de transparencia y explicabilidad puede resultar poco confiable y frenar incluso su desarrollo, la ética y los derechos fundamentales que, Lindsey Andersen⁸⁸ refiere, proporcionan responsabilidad y reparación, puesto que considera que ambos pueden reforzarse mutuamente. Para tal efecto ha citado como ejemplo a una empresa que puede desarrollar sus propios principios éticos de IA evitando así reforzar prejuicios sociales negativos y asegurándose de que sus sistemas sean responsables ante la supervisión humana, los derechos humanos a la privacidad y la no discriminación pueden definir aún más los principios éticos. Si un uso de la IA se considera poco ético es probable que también viole los derechos humanos.

⁸⁶ *Idem.* p. 116

⁸⁷ *Ibidem.*

⁸⁸ Andersen, Lindsey, *Human Rights in The Age of Artificial Intelligence.* p. 17, en <https://www.accessnow.org/cms/assets/uploads/2018/11/AI-and-Human-Rights.pdf> consultado el 2 de junio 2020

Se ha dado cuenta de algunos los usos de IA y como ejemplo reciente podemos citar el desarrollo de nuevas aplicaciones que han surgido en torno al momento que actualmente estamos viviendo con la enfermedad del COVID-19. Ya que varios países han desarrollado aplicaciones que permiten instalarse en los teléfonos para poder rastrear contagios, esto se desarrolla de manera tal que la aplicación es capaz de detectar cuando una persona ha estado en contacto con algún portador del virus, sin embargo, el riesgo recae en los datos personales que se comparten, los cuales carecen de protección legal, es decir, el tipo de datos que está en juego contiene datos de ubicación los cuales son utilizados aparentemente para monitorear el movimiento durante el periodo del confinamiento y, vulnerándose así el derecho a la privacidad.⁸⁹

Es importante saber los bienes humanos que están en peligro pues es indispensable que exista el respeto hacia la autonomía y los derechos fundamentales de las personas en su diseño y programación.

De esto surge la importancia de la ética en el tema, ya lo refiere así Gutiérrez⁹⁰, al decir que la ética al igual que todas las ciencias presenta un paradigma, que en este caso es un modelo para la conducta humana, ya que a la ética le interesa la bondad o la maldad de la conducta humana, hacer el bien y evitar el mal, es la síntesis de todo sistema ético. Por tanto, es necesario que sustentados en el valor que la ética nos proporciona como paradigma del modelo de la conducta humana transitemos hacia un nuevo sistema de valores con respeto a las reglas tanto morales como legales.

Y es que romper con la concepción tradicional de la ética aprendida para poder transitar hacia la aplicación del diseño de un desarrollo tecnológico de IA, implica llamar a la epistemología para saber si es que tenemos algún antecedente de este nuevo modelo de ética, y efectivamente, lo encontramos ya desde los sesenta años en los que ya se contempla la Responsabilidad Social de la Empresa

⁸⁹ *Apps de rastreo para Covid-19 desafían los estándares de protección de datos en la "nueva normalidad*, en <https://digitalpolicylaw.com/apps-de-rastreo-para-covid-19-desafian-los-estandares-de-proteccion-de-datos-en-la-nueva-normalidad/>. consultada el 2 de junio 2020

⁹⁰ *Op.cit* Gutiérrez, Saenz, p. 16

o Corporativa bajo sus cuatro normas éticas: ser rentables, acatar la ley, tener prácticas éticas y ser buenas ciudadanas corporativas.⁹¹

Para González Ibarra, el problema de la sociedad del conocimiento desde lo privado y lo público no sólo es incrementar la productividad, competitividad, calidad, precio y servicio, sino cultivar los activos intangibles éticos, dentro de ellos la verdad, lealtad, confianza, el valor de lo sustentable, el compromiso del trabajador y el cliente, para esto la ética es indispensable conforme la Responsabilidad Social de la Empresa y una institucionalidad que requiere ser fortalecida.

Y es que no solamente las empresas deben de estar centradas en incrementar la productividad, en este caso pensemos en una empresa que se dedica al desarrollo tecnológico de IA y que justamente en este tiempo en el que a nivel mundial estamos transitando por la pandemia, se presenta una competencia entre las grandes empresas desarrolladoras de sistemas de IA que si bien, pretenden ser competitivas, invierten gran parte de su capital en desarrollar un sistema de IA capaz de detectar la exposición al virus del COVID-19, ya que lo único que interesa es lograr el desarrollo de la propia tecnología y su posicionamiento en el mercado. Y este es justo en el tema que queremos centrarnos y analizar, pues para lograr ese sistema de IA capaz de detectar un virus nuevo, lo último que estas empresas consideran es, si en el sistema de IA que están desarrollando se revisaron aspectos éticos que deben forzosamente incluirse tales como, la protección de la privacidad de las personas, la dignidad y los derechos humanos.

2.2 Análisis crítico sobre la creación de un consejo de ética de la Inteligencia Artificial

⁹¹ González Ibarra, Juan de Dios, *A 100 años de la administración científica: capitales éticos y sociales como grandes ausentes en nuestra ciencia* Revista DIALNET

Se ha dado cuenta de algunos ejemplos sobre el uso de la IA y no es que estos desarrollos los calificamos de buenos o malos, sino la importancia radica en que este tipo de desarrollos de IA debe contar con una ética sustentada precisamente desde su etapa de desarrollo, en la cual se incluya un equipo multidisciplinario de expertos y no solo dejar la gran tarea a los expertos de ingeniería en sistemas. Asimismo, resulta de gran importancia que este grupo multidisciplinario cuente con un grupo de expertos en ética en todas las etapas del diseño de dichos sistemas de IA.

Para tal efecto un comité de ética en el desarrollo tecnológico ayudará a calificar moral y éticamente la calidad de la investigación y del desarrollo propiamente. Markham, Tiidenberg y Herman⁹² refieren que es imposible estandarizar o universalizar qué constituye las acciones éticamente correctas en el diseño de la tecnología y los contextos de investigación, sobre todo, porque no se pueden predecir los resultados de las elecciones. Serán, entonces, la creencia y comprensión de los derechos humanos fundamentales, la dignidad humana básica y el sentido común, las mejores ayudas para tomar decisiones acertadas.

Colmenarejo⁹³ refiere que en todo proceso de desarrollo tecnológico es importante que se haga un cuestionamiento ético dirigido hacia el sujeto moral quien es el que cuenta con la capacidad de poder asumir la responsabilidad de sus actos y para tal efecto nos presenta dos alternativas. La primera apuesta por la anticipación, en el sentido de centrarse en los procesos de desarrollo y sus objetivos. La segunda, se centra en la máquina como ente capaz de aprender comportamientos éticos gracias a las técnicas de aprendizaje profundo, es decir, *Deep Learning*.

Centrar un desarrollo tecnológico bajo la apuesta de la anticipación es decir en el momento en el cual se están llevando a cabo los diseños para desarrollar IA

⁹² Citado por Cala López, Óscar, en: *El debate ético en torno a la cuarta revolución industrial*. Universidad Pontificia Comillas. Facultad de ciencias económicas y empresariales. Madrid 2019 p. 16

⁹³ *Ídem*. p. 15

requerirá, como lo cita González Ibarra⁹⁴, no solo centrarse en incrementar la productividad, la competitividad, la calidad o el precio, sino en cultivar los activos intangibles éticos de entre los que destaca la verdad, la lealtad, la confianza, el valor de lo sustentable, el compromiso del trabajador y del cliente, y es aquí en donde la ética es indispensable de acuerdo a la Responsabilidad Social de la Empresa.

Sin embargo, el Estado como lo refiere González Ibarra, se encuentra obligado a generar nuevos tipos de administración, para lo que habrá que tomar en cuenta con la suficiente capacidad de gestión o si serán las organizaciones particulares las que avancen éticamente para beneficio de la humanidad.

Como ejemplo de lo anterior, destacamos la participación del Banco Interamericano de Desarrollo BID, quien, en colaboración con socios y aliados estratégicos, lidera una iniciativa denominada fAIr LAC⁹⁵ mediante la cual busca promover la adopción responsable de la IA para mejorar la prestación de servicios sociales. fAIr LAC es una red de profesionales y expertos que trabajan desde la academia, el gobierno, la sociedad civil, la industria, y el sector emprendedor, cuyo objeto es la promoción y la aplicación ética de la IA tanto en América Latina como el Caribe, esta red tiene diversos socios entre los que se destacan a Google, Microsoft, Telefonica, *World Economic Forum*, *agesic*, Facebook, Barcelona *Supercomputing Center*, Ciudadanía Inteligente, éticas, everis, Tecnológico de Monterrey, entre otros.

De entre sus principales objetivos se encuentra lograr incidir en políticas públicas y en ecosistemas de emprendedores para la promoción del uso responsable y ético de la IA, propiciar la seguridad y la protección de la información de los sistemas robustos bajo principios seguros que mantengan la privacidad y la protección de los datos, ponderar por un desarrollo de IA basada en el respeto a los

⁹⁴ González, Ibarra Juan Dios, *op. cit* s/p

⁹⁵ *Por un uso ético y responsable de la tecnología*, en <https://fairlac.iadb.org/es> consultada el 24 de octubre 2020

derechos humanos, la libertad, la dignidad, la autonomía, la no discriminación y la igualdad.

Inclusive, pretende crear modelos de evaluación ética, así como otras herramientas útiles para los gobiernos, la sociedad civil y los emprendedores, con el objeto de que esto les permita ampliar sus conocimientos sobre la IA y de esta manera logren adoptar un uso responsable y a su vez puedan incidir en políticas públicas.

Partiendo de que un desarrollo de IA debe ser confiable en el cual el ser humano sea el centro de las decisiones, se identifiquen los desafíos éticos y de privacidad y se cuente con los mecanismos y estándares para el manejo y mitigación de riesgos. La propuesta va encaminada a que el uso de la tecnología sea proactiva para que se promuevan valores sociales como la integridad y la tolerancia, evitando con esto generar un mayor consumo ya que los desechos, la contaminación y el cambio climático resultan ser un problema grave que no está siendo debidamente atendido.

Considerando como base los principios éticos de la OCDE que en líneas anteriores mencionamos, la iniciativa fAIr LAC se sustenta en estos, para que de esta manera participen como interesados desde la sociedad civil por una gestión responsable de la IA cuyos resultados benefician a las personas y al planeta, de aquí la importancia principal de crear un comité ético para el desarrollo de una IA confiable, responsable y sobre todo con valores centrados en los derechos humanos en todo el ciclo de vida de un sistema de IA, ciclo que comprende el diseño, datos y modelación, verificación y validación, despliegue o publicación, operación y monitoreo, todo esto de acuerdo con la OCDE⁹⁶.

Sin embargo, fAIr LAC observa los retos a los que se enfrenta la IA en la región, ya que no solo están centrados en los sistemas de IA, sino en el impacto

⁹⁶ Cabrol, Marcelo *et al*, *Adopción ética y responsable de la Inteligencia Artificial en América Latina y el Caribe*. Nota técnica No. IDB-TN 1839. Banco Interamericano de Desarrollo. Enero 2020, en <https://publications.iadb.org/es/fair-lac-adopcion-etica-y-responsable-de-la-inteligencia-artificial-en-america-latina-y-el-caribe> consultada el 24 de octubre de 2020

dentro del ecosistema de una IA y la manera en la cual el ser humano debe interactuar con estos y en sus decisiones. De estos retos se desprende una lista que la iniciativa fAIr LAC toma precisamente como base a los principios éticos elaborados por la OCDE, y para llegar a esto, desarrolló con especialistas integrantes de un grupo consultivo, una serie de retos que conlleva la transformación digital y el desarrollo de capacidades técnicas, de entre los que se destacan los siguientes:

a) Identificados como Retos de transformación digital y capacidades técnicas, se encuentran: la disponibilidad, interoperabilidad y la calidad de datos, de este último reto se destaca que la disponibilidad de datos es un requisito para que los sistemas de IA se puedan ajustar con los modelos de aprendizaje de máquina; es decir, se requiere que los países de América Latina y el Caribe sigan desarrollando sistemas digitales interoperables para que la información que se identifique como relevante sea disponible, contenga datos exactos, precisos, completos y suficientes. Todo esto de acuerdo con un marco jurídico idóneo que respete normas de privacidad vigentes y la ética.

b) Otro reto comprende la *falta de capacidades técnicas*, puesto que para aumentar el ritmo de adopción de la IA es importante que se creen las capacidades técnicas idóneas para incentivar el uso responsable de la IA, no solo con la formación de especialistas sino también generar las condiciones para que las personas puedan convivir y trabajar con los sistemas de IA. La revista McKinsey Global Institute⁹⁷ refiere que, la formación de capacidades en términos de capital humano es fundamental para absorber y aprovechar estas nuevas tecnologías.

c) *Retos de entendimiento y planteamiento de política pública*, bajo un común denominador que es el gran desafío, la necesidad y proporcionalidad, ya que no se debe creer que la tecnología tiene la capacidad para resolver los problemas sociales sin que existan las políticas públicas adecuadas, es importante separar las

⁹⁷ Chui, Michael Harryson, Martin. Manyika, James. Roberts, Roger. Chung, Rita. van Heteren, Ashley, Nel, Pieter. Revista McKinsey Global Institute. *Notes From The AI Frontier Applying Ai For Social Good*. p. 5

capacidades reales de la IA como un sistema generador de información, ya que la responsabilidad es de aquellos que generan las políticas públicas.

d) *Retos de Infraestructura y seguridad*, estos comprenden los *Ciberataques y falta de protocolos*, si bien es cierto, los riesgos de información se encuentran relacionados con los protocolos de seguridad que son empleados a lo largo del ciclo de vida del proyecto de IA, la filtración de datos personales es un ejemplo de estos y a decir del grupo de expertos, este tipo de riesgos son generados por errores humanos originados por la falta de conocimiento y una debida comprensión de los estándares de seguridad. A manera de ejemplo, en el 2016 el padrón electoral del Instituto Nacional Electoral de México contenía información de 94 millones de personas que quedaron expuestas sin contraseña en un servicio de almacenamiento, todo debido a un error humano⁹⁸. El robo de información a través de ataques cibernéticos no solo sucede en los sistemas de IA, sin embargo, debido a la creciente expansión el riesgo aumenta, de ahí la necesidad de avanzar en protocolos de seguridad de la información.

e) *Penetración ilegal de la IA y ataques adversarios*, en diversos trabajos enfocados en visión computacional y clasificación de imágenes con redes neuronales, se explora la manera de confundir a un algoritmo con ejemplos antagónicos.⁹⁹ En este tipo de trabajos cabe el ejemplo del reconocimiento facial que, como medida de seguridad es utilizada en un dispositivo móvil cuya penetración ilegal puede llegar a confundir al algoritmo, haciendo que el rostro del atacante se clasifique como el dueño del dispositivo, todo esto basado justo en la propia información personal del dueño del dispositivo móvil.

f) *Retos intrínsecos a los datos (fuente de sesgo)*, los cuales comprenden la llamada *discriminación pasada*, y para entender este reto, se cita el ejemplo que

⁹⁸ Baraniuk, Chris. Millones de registros de votantes mexicanos 'fueron accesibles en línea', en <https://www.bbc.com/news/technology-36128745> consultada el 26 de octubre 2020

⁹⁹ Cabrol, Marcelo. *Adopción ética y responsable de la Inteligencia Artificial en América Latina y el Caribe*. op.cit. p. 24

refiere la Adopción ética y responsable de la Inteligencia Artificial en América Latina y el Caribe.

“En 2015 Amazon experimentó con un sistema de recomendación de recursos humanos a partir de técnicas de aprendizaje supervisado. El modelo entrenaba con los resultados históricos de procesos de selección de candidatos de los 10 años anteriores. Para cada currículum se contaba con una etiqueta binaria: 1 si el candidato había sido aceptado para la posición y 0 si había sido rechazado. Lo que el modelo no tomaba en cuenta es que la industria de la tecnología se ha caracterizado por ser predominantemente masculina, de modo que un algoritmo entrenado con esta información capturaba esos patrones de exclusión y terminaba recomendando una proporción mayor de hombres en forma consistente, reforzando así la discriminación de género”¹⁰⁰.

g) *Desbalance de clase y validez externa*, refiere la lista de la iniciativa fAlr LAC que este error es presentado cuando un modelo se entrena a partir de una base de datos que no es representativa de la población para la cual se quiere generalizar, o incluso cuando no se cuenta con suficientes observaciones para las distintas subpoblaciones. Nuevamente se ejemplifica esto con las aplicaciones sobre visión computacional y reconocimiento facial, cita el artículo que sobre un estudio realizado por Buolamwini y Gebru en 2018 referían que las bases de datos utilizadas para entrenar servicios comerciales de reconocimiento de rostros estaban compuestas mayoritariamente por sujetos cuyos tonos de piel eran más claros. Con este entrenamiento, la tasa de error para hombres blancos era del 0.8%, mientras que para mujeres con tonos oscuros de piel ascendía a 34,7%. Se asume, por tanto, que este tipo de errores tiene un impacto directo en la desigualdad y la discriminación¹⁰¹.

¹⁰⁰ *Amazon scraps secret AI recruiting tool that showed bias against women* en <https://www.reuters.com/article/us-amazon-com-jobs-automation-insight-idUSKCN1MK08G> consultado el 26 de octubre 2020

¹⁰¹ Buolamwini, John, y Gebru, Timnit, *Gender Shades: Intersectional Accuracy Disparities in Commercial Gender Classification*. 2018, p. 1. en <https://proceedings.mlr.press/v81/buolamwini18a.html>.

h) De suma importancia encontramos los *Retos técnicos de desarrollo e implementación* estos son caracterizados justo en el entrenamiento de los algoritmos en donde los errores metodológicos dentro del proceso de entrenamiento pueden crear sesgos algorítmicos injustos que puedan privilegiar a un grupo o, por el contrario, perjudicar a otro.

i) *Fuga de información*, en este, el error que también es metodológico en el desarrollo de una IA, es producido cuando en el proceso de diseño del modelo no se realiza una división entre el subconjunto de entrenamiento de la prueba, y la validación, lo anterior provoca que el modelo aprenda y evalúe con la misma información, lo cual desemboca en un alto nivel de precisión que a decir de los expertos resulta ser muy poco realista. “Un símil de esta situación en la vida real sería presentar un examen teniendo las respuestas correctas. Muy seguramente el estudiante obtendrá una calificación aprobatoria, lo cual no quiere decir que esté preparado para resolver esos problemas de forma independiente, dado que quizás solo se aprendió de memoria las respuestas”¹⁰².

j) En los *Cambios temporales*, el error se da debido a la utilización de manera indefinida sobre un modelo de IA que tuvo un buen nivel de precisión, sin embargo, el cambio constante de la realidad requiere revisar y cuestionarse si ese modelo aún sigue siendo útil.

k) Otra clasificación la observamos sobre el *Sobreajuste y subajuste*, en los modelos de aprendizaje de máquinas entrenadas con análisis supervisado, el objetivo del entrenamiento es generalizar ese aprendizaje. Esto quiere decir que las relaciones o los patrones aprendidos por el modelo mediante la observación de una porción de los datos le permiten tener información útil para clasificar ejemplos que aún no ha observado. Cuando se sobre ajusta un algoritmo, este puede llegar a aprender perfectamente los datos de entrenamiento al nivel que impacta negativamente el rendimiento del modelo en información por fuera de ese subconjunto de aprendizaje. Es decir, es posible que no obtenga buenos resultados

¹⁰² op. cit. Cabrol, Marcelo. *Adopción ética y responsable de la Inteligencia Artificial en América Latina y el Caribe*. p. 28

al clasificar información nueva. Por otro lado, el subajuste ocurre cuando el modelo es demasiado simple y no logra aprender lo suficiente como para permitirle crear una clasificación útil. Ambos fenómenos pueden presentarse para subpoblaciones que hacen parte de una población cuando se sobre ajusta para grupos con características específicas o se subajusta para otras¹⁰³.

l) *Retos de uso durante la ejecución*, estos se dan cuando el algoritmo se utiliza para tomar decisiones bajo una situación real y su relación se da con el efecto que ocasionan al segmentar o por así decirlo categorizar a la población, describen el riesgo que surge derivado de la desconexión que se da entre la toma de decisiones del algoritmo y el administrador del proceso.

m) Otro reto identificado por el grupo de expertos es el *sesgo algorítmico injusto (output)*, esto ocurre cuando el sistema de IA comete errores sistemáticos que crean resultados injustos para subpoblaciones o individuos específicos, tal y como lo muestran los retos: (intrínsecos a los datos y técnicos de desarrollo e implementación). Este tipo de sesgos se pueden crear por fenómenos como discriminación pasada, desbalance de clase, fuga de información, cambios temporales, y sobre y subajuste, entre otros; su impacto se manifiesta en cuanto se utilizan para tomar una decisión o acción de política pública. La forma en que se evalúa si el algoritmo está tomando una decisión injusta no es general para todos los problemas e incluso puede ser distinta para el mismo problema en diferentes contextos o países. Esto por cuanto lo que se entiende por “justicia” puede cambiar según la cultura y/o tradición de un grupo de población dado. Es necesario propiciar discusiones abiertas al respecto, puesto que tener estas definiciones claras es la única forma de operacionalizar la mitigación del riesgo por sesgo tomando en cuenta las condiciones específicas de cada aplicación¹⁰⁴.

n) *Impacto desigual (outcome)*, este no requiere que exista un sesgo algorítmico en la recomendación (*output*), pues describe una situación en la cual el uso del producto o sistema impone una carga desproporcionada para los miembros de

¹⁰³ *Ídem.* p. 26

¹⁰⁴ *Ibidem.*

grupos específicos, creando la posibilidad de que su uso amplíe el estado de marginación o exclusión. Por ejemplo, las evaluaciones automatizadas de riesgos de reincidencia criminal, aunque estén bien calibradas mediante una definición de justicia como “paridad demográfica”, pueden resultar en efectos acumulativos muy marcados para ciertos grupos, perpetuando así una condición de marginación.

Cabe destacar de entre los retos que hemos referenciados tal y como los presenta la iniciativa fAIr LAC encontramos a los *Retos de rendición de cuentas y cumplimiento*, en los cuales se centran la *Redefinición de los límites de privacidad* y sobre todo uno de los que llama nuestro especial interés para esta investigación, es el identificado como la *Rendición de cuentas y responsabilidad*: este reto surge debido a la falta de claridad jurídica en materia de responsabilidad sobre las decisiones de un sistema. Cita la iniciativa como ejemplo lo siguiente: si un algoritmo decide el orden en que serán atendidos los pacientes que llegan a urgencias, y uno de ellos falleciera por la falta de atención oportuna, ¿quién asume la responsabilidad de esa decisión?, por este ejemplo citado y muchos más que pueden presentarse es que surge la importancia y sobre todo la necesidad de crear marcos de responsabilidad, ya que esto en definitiva no puede subestimarse. De igual manera refiere la iniciativa, se deben apropiarse recursos de indemnización. Hoy en día, distintas empresas cuentan con modelos de negocios tipo Software como un Servicio (SaaS por sus siglas en inglés). Si un tercero contrata con una de estas plataformas y esto termina en un uso indebido o que cause algún daño cuantificable, ¿hasta qué punto es responsable la empresa proveedora del SaaS? Asimismo, ¿de qué forma se puede asegurar que las personas afectadas impugnen sus resultados?

Sin lugar a duda esto abre la puerta para un análisis muy detallado sobre quien asume la responsabilidad de acuerdo con su participación en el diseño de un sistema de IA, o quizás sobre quien lo comercializa, tema que será motivo de revisión más adelante.

Continuando con la lista de retos identificados por la iniciativa fAIr LAC, se encuentra los retos de *Interpretabilidad y explicabilidad*, términos que se relacionan y son utilizados para describir el nivel de comprensión que se puede tener de los

modelos. Por un lado, la interpretabilidad es la capacidad de observar bidireccionalmente en un sistema situaciones de causa y efecto. Esto implica tanto entender las razones por las cuales se ha realizado una predicción concreta, como predecir lo que sucederá dado un cambio en la entrada o en los parámetros algorítmicos. Entre tanto, la explicabilidad es un concepto más amplio que describe la capacidad de entender en términos humanos el funcionamiento de un modelo considerando sus entradas y salidas. En términos generales, se puede afirmar que existe una relación inversa entre explicabilidad e interpretabilidad.

o) Los *Retos de impacto sistémico*, son aquellos que se presentan de forma indirecta en el sistema, Los principales desafíos son tres:

p) El primero es la, *Interacción seres humanos-IA*: en esta, se abarcan las implicaciones indirectas del uso de la IA en los sectores sociales, incluyendo la definición del papel del usuario como receptor crítico de las recomendaciones de un sistema de IA para la toma de decisiones. Apoyarse en las nuevas tecnologías para ello es una práctica que se está extendiendo exponencialmente en el sector público. La forma óptima para que los responsables por la toma de decisiones (usuarios) utilicen las herramientas de IA es combinar los resultados de aquella con su propia intuición profesional.

Sin embargo, la *National Endowment for Science, Technology and the Arts* Nesta¹⁰⁵; a partir de una extensa revisión de la literatura, entrevistas con servidores públicos y discusiones con expertos, identificó que algunos usuarios simplemente ignoran los resultados de tales herramientas (aversión algorítmica)¹⁰⁶, mientras otros recurren tanto a su conocimiento técnico como a su sentido común, generalmente sesgado, para informar el proceso decisorio. Esto implica que el sesgo perdura como una de las características de la toma de decisiones como actividad humana, no obstante, la introducción de herramientas como la IA. Dadas

¹⁰⁵ Nesta es una fundación para la innovación radicada en el Reino Unido.

¹⁰⁶ Las personas son aversas a los algorítmicos predictivos después de verlos actuar, incluso cuando los ven superar una predicción humana. Esto se debe a que las personas pierden más rápido la confianza en el algoritmo que en las personas después de verlos cometer un error (Dietvorst et al. 2014)

las limitaciones existentes en los sistemas de IA en situaciones de alto riesgo, así como la aversión hacia la aplicación de los resultados por parte de algunos usuarios, se podría sugerir que la IA se emplee solo como soporte y como un insumo complementario de información para considerar. En su informe, Nesta destaca tres principios clave en la interacción seres humanos-IA que, de ser tenidos en cuenta, mejorarían la adopción y utilización de las de las recomendaciones de un sistema de IA: contexto, comprensión y agencia.

q) El segundo son los *Impactos económicos, educativos y laborales*, incluyen los cambios que se están produciendo en los mercados de trabajo por concepto de la automatización masiva de funciones y tareas, si bien desde la perspectiva opuesta también comprende los efectos que tiene el surgimiento de empleos nuevos y la necesidad de que la ciudadanía adquiera las competencias que exigen estos trabajos emergentes.

Cabe destacar en esta parte del análisis la etapa que vivimos a causa de la pandemia provocada por la enfermedad del COVID-19, el confinamiento obligado para evitar la propagación del virus nos llevó a realizar el trabajo y la educación desde casa. La creación emergente de nuevas tecnologías es un ejemplo de esto, hoy gracias a nuevas plataformas como ZOOM, *Google Meet*, *Microsoft Teams* es que logramos estar conectados en un nuevo mundo virtual.

r) El tercero es, la *Competencia y consolidación monopólica de la información*, se puede afirmar que un modelo de IA subsimbólica será más preciso si se entrena con mayor cantidad de información, siempre y cuando esta sea de buena calidad, cita el documento que, existen casos en los cuales una mayor cantidad de datos puede no llevar a un mejor modelo o a aproximaciones metodológicas superiores (como la estadística bayesiana, por ejemplo), especialmente allí donde la falta información se puede compensar con conocimiento experto. Sin embargo, la relación entre calidad de datos y precisión es incuestionable. La posición privilegiada de, por ejemplo, gobiernos y empresas consolidadas en cuanto al acceso y capacidad de recolección de datos, puede propiciar el surgimiento de monopolios de información. Un caso puntual se puede ver cuando un producto de

IA se convierte en líder en el mercado incrementando el número de usuarios de su servicio. A mayor cantidad de usuarios será mayor el volumen de información que alimente el sistema, lo que a su vez mejorará la calidad de los modelos. Esto genera un tipo de mercado en donde el ganador se lleva todo. Lo anterior significa que, gracias a su calidad ligeramente superior frente a la de sus competidores, un determinado producto obtendrá una proporción más amplia de usuarios e ingresos para esa clase de productos o servicios. Y al capturar un porcentaje mayor de la demanda consolidará su liderazgo. Es importante que en el desarrollo de soluciones dirigidas a prestar servicios sociales se encuentren mecanismos para disminuir tales efectos. Esto se puede lograr promoviendo proyectos de datos abiertos e iniciativas colaborativas como forma alternativa de construcción de IA, y también incentivando la creación de estructuras como los llamados data trusts y data commons¹⁰⁷.

Gracias a los retos que hemos reproducido de la iniciativa fAIr LAC, mismos que fueron construidos sobre la base de los principios éticos en el desarrollo de sistemas de IA emitidos por la OCDE, se cuenta con una guía que bien puede servir de apoyo al momento de desarrollar sistemas de IA que cumplan con si no todos algunos de los retos que el estudio identifica, asimismo la creación de un grupo multidisciplinario de expertos que apoyen en este tipo de desarrollos tecnológicos y la creación de un comité de ética bien pueden servir como expertos consultores que evalúen y certifiquen este tipo de sistemas de IA en todas sus etapas antes de ser puestos en el mercado, lo que lograría asegurar la confiabilidad.

No obstante, el comité de ética puede emitir sus propios lineamientos para obtener sistemas confiables bajo un marco de responsabilidad bien definido al efecto. Pensemos en un vehículo autónomo que ofrezca confiabilidad y no ponga en riesgo la vida de las personas ya que un desarrollo de IA que no cuente con un diseño ético bien puede poner en riesgo la vida de las personas, pensemos también en sistemas de IA poco confiables que resultado de un mal uso de datos pueden

¹⁰⁷ Data Trust se refiere a un marco repetible de términos y mecanismos para el manejo de la información. Data Commons se puede referir o bien a una plataforma tecnológica para almacenar y manipular conjuntos de datos o al conjunto de principios y estrategias de gobernanza para el uso de tales conjuntos de datos.

poner en riesgo la privacidad, la opacidad y caer en la discriminación cuando son dirigidos a cierto grupo de la población o por los sistemas de reconocimiento facial identifican a personas de color con criminales. Por tanto, existen sistemas de IA que pueden llegar a poner en riesgo a las personas o vulnerar derechos fundamentales.

Por su parte, los gobiernos también se están enfrentando a los retos éticos derivados de la implementación de la administración electrónica, puesto que el uso de las nuevas tecnologías que se da mediante la digitalización de los procesos administrativos y que hoy en día ayuda a mejorar la relación entre la ciudadanía y el gobierno, se enfrenta a un gran reto, ya que se requiere de la suma de competencias laborales afines, así como de una gran infraestructura tecnológica que responda a las necesidades digitales de una población que requiere agilizar todos sus procesos, para hacer una administración más eficiente, accesible y transparente.

Un ejemplo de esto lo encontramos en la Unión Europea, que busca a través de la digitalización mejorar la relación con la ciudadanía a través del Plan de Acción sobre Administración Electrónica UE 2016-2020, este plan se encuentra sustentado en 3 pilares: modernizar la administración pública, lograr la interoperabilidad transfronteriza con servicios públicos digitales y facilitar la interacción digital de la administración pública con la ciudadanía y las empresas¹⁰⁸.

El proceso en el uso de datos para un desarrollo de IA es de vital importancia, pues es la materia prima, por tanto, la gestión ética de datos debe realizarse a lo largo de todo el ciclo de vida, es decir desde la creación y captura, pasando por el almacenamiento, la transmisión y el análisis, hasta el archivo o eliminación.

Para Buendadicha¹⁰⁹ *et al*, este proceso de recolección de datos se divide de la siguiente manera: una etapa de recolección, en la que la obtención de los datos sea automatizada o manual, es decir, a través del acopio de nueva información que

¹⁰⁸ *Retos de la Administración Electrónica en la Unión Europea: más allá de 2020*. Revista RED2RED. Ilustre Colegio Oficial de Gestores Administrativos de Madrid. Madrid

¹⁰⁹ Buenadicha, Cesar. Galdon, Clavell Gema. Hermosilla, María Paz. Loewe Daniel. *La Gestión Ética de los Datos. Porqué importa y cómo hacer un uso justo de los datos en un mundo digital*. Banco Interamericano de Desarrollo. 2019. p. 40

mediante encuestas o estudios se extraigan los datos administrativos de sistemas ya existentes, comparando las bases de datos de entre un organismo, para el caso de administraciones públicas mediando el instrumento legal que permita compartir los datos.

Otra etapa la comprende el almacenamiento, en esta los datos deben mantenerse protegidos y de manera segura y su acceso será solo de carácter necesario, claro está mediante un respaldo que evite la pérdida para el caso de fallas tecnológicas, humanas, virus o accesos de tipo legal. De igual importancia es la seguridad física de la red y de los sistemas a través de perfiles de acceso diferenciado.

La etapa de análisis comprende la exploración y evaluación de los datos que va desde la evaluación de hipótesis, análisis estadísticos, análisis espaciales y modelamiento. En la etapa de compartición se permite el intercambio de datos entre diversos actores tanto públicos como privados y universidades en un formato de datos abiertos cuidando la privacidad y la transparencia. En la última etapa de archivo, eliminación, que es similar a la etapa de almacenamiento se protegen los datos archivados y su acceso, periodos de retención y procedimientos para su eliminación.

Resalta Buendadicha *et al*, que en los proyectos en los cuales se pretenda usar datos personales es importante dejar claro cuáles son las personas que se van a ver beneficiadas o afectadas centrandolo el interés en aquellos grupos minoritarios o vulnerables y es que, un proceso de diagnóstico de datos lleva varias etapas, la primera de estas es la que se realiza a través del mapeo de los datos de entre los que ya están disponibles y los deseables se deben identificar los sesgos posibles para que se pueda lograr tener un conjunto de datos necesarios. Otra etapa es identificar los sesgos, ya que las bases de datos carecen de sesgos que pueden ser producto de decisiones humanas tendenciosas o información insuficiente.

Esto que mencionamos sobre el uso y manejo de datos resulta ser importante, puesto que en el proceso sobre el diagnóstico de datos que es previo al desarrollo de un sistema de IA, la identificación de sesgos corre un riesgo cuando

se da bajo la decisión humana de manera tendenciosa, es decir datos erróneos que como consecuencia dan como resultado un sistema de IA que carece de toda ética y cuyo riesgo es la vulneración a la privacidad de las personas.

Los datos personales refieren Buendadicha et al¹¹⁰, de carácter sensible deben contener medidas que cumplan con la normativa para la protección de los datos personales bajo los principios éticos en el desarrollo de sistemas de IA emitidos por la OCDE.

En México contamos con la Agenda Nacional Mexicana de Inteligencia Artificial¹¹¹ realizada por la Coalición IA2030Mx, esta agenda es el trabajo de más de 400 personas que bajo una consulta pública y divididos en seis grupos de trabajo multidisciplinario, elaboraron una serie de ejes temáticos identificados para su estudio como: Datos, Infraestructura Digital y Ciberseguridad; Ética, Investigación y Desarrollo; Gobernanza, Gobierno y Servicios Públicos; Habilidades, Capacidades y Educación.

Esta Agenda fue presentada en el 2020, ya en sus inicios en el año 2018 se destacó a México como uno de los primeros diez países en el mundo que presentó una estrategia sobre IA, creándose a su vez la coalición ciudadana IA2030Mx, que fue fundada por nueve instituciones de distintos sectores. Estos surgieron precisamente de la necesidad de contar con una tarea de carácter multidisciplinario que sirviera de estrategia tanto al gobierno como a la academia, a la sociedad civil y a la industria. Su objeto consiste en ser una guía para el aprovechamiento estratégico y un manejo adecuado de riesgos en la IA.

La propagación de la IA hoy en día necesita ser evaluada en el impacto positivo, así como en los daños producto de su implementación, México debe poner en una balanza por un lado los beneficios de la IA citando algunos como: la

¹¹⁰ *Ídem.* p. 43

¹¹¹ Agenda Nacional Mexicana de Inteligencia Artificial realizada por la Coalición IA2030Mx p. 48, en: https://36dc704c-0d61-4da0-87fa-917581cbce16.filesusr.com/ugd/7be025_6f45f669e2fa4910b32671a001074987.pdf. consultada el 28 de octubre 2020

automatización, la eficiencia, la precisión y la personalización, y por el otro a los valores; como son la justicia, la privacidad y la libertad. Por tanto, resulta necesario que al adoptar esta tecnología se cuente con la protección y el respeto a los derechos humanos y los principios que fomenten la igualdad y la protección de los sectores más vulnerables de la sociedad.

Por tanto, la privacidad, seguridad, transparencia, justicia, no discriminación y fomento a los valores son principios que se encuentran contemplados en distintas organizaciones y gobiernos dentro de las estrategias nacionales de IA. Sin embargo, solo algunas de estas estrategias contemplan una verdadera conexión entre estos valores y los derechos humanos, como ejemplo de esto, la Agenda Nacional Mexicana de IA refiere encontrar que la Comisión Europea de 2019 así como Alemania, Dinamarca y los Países Bajos los contemplan. desde una perspectiva ética o humano-céntricas.

Producto del trabajo multidisciplinario que como resultado arrojó la división en ejes estratégicos, es que nos interesamos en analizar el eje estratégico de ética. Este eje enfatiza como una ventaja, utilizar a los derechos humanos como un elemento central en el desarrollo de la IA ya que en los derechos humanos se establecen responsabilidades para los gobiernos tanto nacional como internacional, así como los mecanismos para prevenir y reparar las violaciones a estos. Asimismo, se identifican como derechos humanos susceptibles de ser vulnerados, la libertad de expresión, la igualdad y la no discriminación, así como la privacidad.

Por su parte, en la libertad de expresión se estudia el ejercicio del libre discurso y sus límites, destacándose todo lo relacionado con la propagación sobre discursos de odio, ataques a la moral, vulneración a los derechos de terceros, así como, discursos que inciten al delito o perturben el orden público. Ahora bien, en la igualdad y la no discriminación se destacan las problemáticas relacionadas con las mujeres y los pueblos indígenas. De igual manera, en la privacidad se estudia cómo es que las tecnologías mezclan ámbitos públicos y personales que vulneran la privacidad de los ciudadanos.

La siguiente tabla que mostramos representa las recomendaciones extraídas del eje estratégico de ética, que a través de una serie de pasos recomiendan a los distintos sectores desarrollar y aprovechar las aplicaciones y sistemas de IA de una forma responsable, mitigando así los riesgos éticos alineados en los derechos humanos.

Temática General	Dirigido a	Línea de acción
Ética	Gobierno en colaboración con la industria, academia y la sociedad civil.	<ul style="list-style-type: none"> • Impulsar y mantener un diálogo constante con la ciudadanía en temas relacionados con la IA con la finalidad de promover el entendimiento de los beneficios y de los posibles impactos negativos asociados con la implementación de esta tecnología (campañas de comunicación). Este diálogo debe incluir consultas ciudadanas y encuestas que recopilen la opinión y preocupaciones de los ciudadanos con respecto al uso e implementación de tecnología IA.
Ética	Gobierno	<ul style="list-style-type: none"> • Generar un Sandbox Regulatorio, definido como un marco creado por una entidad reguladora que permite a empresas innovadoras en materia de IA realizar experimentos en un ambiente controlado con áreas bien definidas. • Crear un órgano independiente especializado en la protección y vigilancia de los derechos humanos en temas relacionados con el desarrollo y la implementación de IA en México, con apoyo de la academia y los distintos grupos de interés. Algunas de las funciones de este órgano deben incluir: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Fomentar el desarrollo de programas enfocados a promover el bienestar social y económico del país a través de la IA, en colaboración transversal con otros órganos de gobierno. ◦ Proponer legislación para auditar a las empresas y organizaciones que generen un perjuicio a través del desarrollo o el uso de sistemas autónomos inteligentes. Estas auditorías podrían regular el uso de sistemas de decisión automatizada en escenarios con gran impacto o con altos riesgos. ◦ Establecer estándares de transparencia para las empresas que ofrecen servicios de inteligencia artificial al gobierno (local o federal).

Temática General	Dirigido a	Línea de acción
Ética	Gobierno e industria	<ul style="list-style-type: none"> • Informar de manera explícita al usuario si está interactuando con un sistema de IA. • Informar al usuario sobre las decisiones puntuales que hayan sido tomadas por un sistema autónomo inteligente. • Adoptar una estrategia de IA responsable e interpretable, que le permita a los usuarios entender de forma simple cuáles fueron las causas que llevaron a un sistema autónomo inteligente a determinadas decisiones. • Establecer canales que permitan al usuario apelar decisiones tomadas por sistemas autónomos inteligentes. • Crear mecanismos internos para identificar y monitorear sesgos y errores durante toda la vida útil de los sistemas de IA. • Crear canales para que los usuarios puedan conocer la información que la empresa o institución tiene sobre ellos y puedan consentir, rectificar y/o suprimir sus datos. • Crear un marco común y simplificado de "Términos y Condiciones" que deberá cumplir todo organismo que haga uso de la IA. Éste debe ser redactado en un lenguaje accesible a toda la población en donde queden explícitos los riesgos y el manejo de la información.
Ética	Academia	<ul style="list-style-type: none"> • Para todos los proyectos investigación relacionados con IA requerir la mención de riesgos, impactos y la medición de desempeño en distintas poblaciones. • Instaurar comités de ética para el arbitraje de proyectos de investigación relacionados con IA y Ciencia de Datos. • Desarrollar aplicaciones de IA que solucionen problemas específicos que afecten a México. • Incluir una materia de ética en los planes de estudio de licenciaturas y maestrías en áreas relacionadas con IA y Ciencia de Datos.
Ética	Sociedad Civil	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar a la industria y al gobierno en el desarrollo y la adopción responsable de la IA a través de herramientas prácticas, como desarrollo de reportes de investigación, eventos de capacitación y especializados, manuales de buenas prácticas, entre otros.
Ética	Todos los sectores	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar la creación de empresas y startups de IA en México para diversificar el ecosistema y promover la pluralidad, la inclusión y la libre expresión de los distintos sectores de la población mexicana. • Incentivar la creación de organizaciones independientes que puedan monitorear y auditar sistemas autónomos inteligentes.

Tabla 1. Fuente: Agenda Nacional Mexicana de Inteligencia Artificial

Instituciones como el Instituto Nacional Astrofísica, Óptica y Electrónica; Universidad Panamericana; Instituto Tecnológico Autónomo de México; Centro de Investigación en Inteligencia Artificial de la Universidad de Veracruz y el Centro de Investigación en Matemáticas, contribuyeron en la discusión, la Universidad Nacional Autónoma de México, instauró la creación de comités de ética en los cuales se incluye la IA, la participación de la sociedad civil a través del Círculo de

América Latina de la Iniciativa Global sobre Ética de Sistemas Autónomos e Inteligentes del Instituto de Ingenieros Electrónicos y Electrónicos, está tratando de incluir a América Latina y el Caribe en el desarrollo de estándares tecnológicos internacionales, también se cuenta con la Alianza sobre Inteligencia Artificial para Beneficiar a las Personas y la Sociedad (*Partnership on Artificial Intelligence to Benefit People and Society*)¹¹²

El eje descrito concluye una reflexión ética sobre la IA, ya que dice, debería mantenerse a la par del avance de la tecnología, considerando las distintas formas en la que los sistemas se asimilen y afecten a nuestra sociedad, pues no importa que tan sofisticados o diferentes sean los sistemas autónomos inteligentes del futuro, siempre será fundamental encontrar herramientas que nos garanticen que esta tecnología proteja y fomente los derechos humanos. Asimismo, advierten que corren mayor riesgo de ser vulnerados algunos derechos humanos por los sistemas de IA como son: la libertad de expresión, la igualdad y la no discriminación, así como la privacidad.

La participación de la sociedad civil en este tema, en la Agenda Nacional Mexicana de IA es importante, ya que con la aportación de conocimientos y experiencias de quienes son los expertos en el tema y la participación de la academia, se pueden construir lineamientos éticos en todas las etapas que participan en el desarrollo de los sistemas de IA. El trabajo multidisciplinario es importante, así como la creación de un marco jurídico idóneo.

Sin embargo, coincidimos con lo que se concluye en el eje temático de ética al decir que es fundamental encontrar las herramientas que garanticen que los sistemas de IA deban proteger y fomentar los derechos humanos que, como hemos visto, pueden ser susceptibles de ser vulnerados y por ende corren un mayor riesgo, análisis que estudiaremos desde el ámbito de la responsabilidad.

¹¹² *Ídem.* p. 73

La reflexión que hace Hans Jonas, nos parece debiera formar parte de los lineamientos que un comité de ética debiese contener, en especial nos referimos a la serie de preguntas que se formula, cuando dice que:

Si la ciencia teórica podía considerarse como pura e inocente, la tecnociencia, al ser intervencionista y modificadora, no lo es. La praxis siempre debe ser objeto de una reflexión ética. Exactamente por eso las cuestiones éticas se colocan hoy en el plano de las investigaciones llamadas básicas, pues el proyecto de saber lleva inevitablemente al hacer y al poder. En un contexto contemporáneo la pregunta Kantiana ¿Qué puedo hacer y qué puedo fabricar? El cuestionamiento ético, por lo tanto, ocurre en todos los instantes de la producción del conocimiento científico¹¹³.

2.3 Responsabilidad Civil

En líneas anteriores hablábamos de los riesgos sobre el uso de la IA, sin embargo, es importante que estos se observen desde el campo del derecho, es por esto por lo que queremos hablar sobre la responsabilidad civil. Según el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española la define como: Responsabilidad es la obligación de reparar y satisfacer por sí o por otro a consecuencia de un delito de una culpa o de otra causa legal”.

Adame López et al¹¹⁴, en su obra recoge el concepto para los siguientes autores, para Rafael de Pina, es la “Obligación que una persona tiene con respecto a otra de reparar los daños y resarcir los perjuicios que una haya ocasionado como consecuencia de un acto propio o ajeno o por el efecto de las cosas u objetos inanimados o de los animales”. Para Bejarano Sánchez, es la necesidad de reparar

¹¹³ de Siquiera, José Eduardo, *EL PRINCIPIO DE RESPONSABILIDAD DE HANS JONAS*. Revista BIOETHIKOS. Centro Universitario Sao Camilo. p. 174 2009, en <https://dx.doi.org/10.4067/S1726-569X2001000200009> consultado el 28 de octubre 2020

¹¹⁴ Adame, López, Ángel Gilberto (coord.), *Homenaje al doctor Othón Pérez del Castillo* por el Colegio de Profesores de Derecho Civil, Facultad de Derecho-UNAM. 2017, p.38.

los daños y perjuicios causados a otro por un hecho ilícito o por la creación de un riesgo. Para Borja Soriano, consiste en la obligación que tiene una persona de indemnizar a otra los daños y perjuicios que se le han causado.

Por su parte, Rojina Villegas¹¹⁵ divide la responsabilidad en objetiva o teoría del riesgo creado, y en subjetiva; considera a ambas fuentes de obligaciones, define a la primera como aquella resultante “por virtud de la cual, aquel que hace uso de cosas peligrosas, debe reparar los daños que cause, aun cuando haya procedido lícitamente”

La jurisprudencia la define como: “La responsabilidad civil conlleva la obligación de indemnizar por los daños y perjuicios causados por un incumplimiento a las obligaciones asumidas (fuente contractual) o por virtud de un hecho ilícito o riesgo creado (fuente extracontractual); de ahí que, de ser posible, la reparación del daño debe consistir en el establecimiento de la situación anterior a él, y cuando ello sea imposible, en el pago de daños y perjuicios. Ahora bien, la responsabilidad civil extracontractual puede ser de naturaleza: 1) objetiva, derivada del uso de objetos peligrosos que crean un estado de riesgo para los demás, independientemente de que la conducta del agente no haya sido culposa, y de que no haya obrado ilícitamente, la cual se apoya en un elemento ajeno a la conducta; o 2) subjetiva, la cual deriva de la comisión de un hecho ilícito que, para su configuración requiere de una conducta antijurídica, culposa y dañosa”¹¹⁶.

Encontramos en todos los conceptos mencionados que la responsabilidad civil tiene como elementos la obligación de una persona con otra para reparar los daños y perjuicios y resarcir el daño que se haya causado.

Entre las obligaciones de reparar el daño citamos a la responsabilidad civil por hechos propios y la responsabilidad civil por hechos ajenos.

¹¹⁵ Rojina Villegas, Rafael, *Compendio de derecho civil*, 26a. ed., México, Porrúa, 2006, t. III, p. 279

¹¹⁶ Tesis: 1a. LII/2014 (10a.) / Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, Décima Época, Libro3, febrero de 2014, Tomo I Página: 683 en; <https://sjf.scjn.gob.mx/sjfsist/Paginas/DetalleGeneralV2.aspx?Clase=DetalleTesisBL&ID=2005542&Semanario=0#> consultado el 29 de octubre 2020

Pérez Fuentes¹¹⁷ refiere que, en la primera se persigue el pago de la indemnización por los daños y perjuicios imputables a una persona por virtud de un hecho ilícito que no esté previsto en las leyes penales como delito. La responsabilidad civil por hechos ajenos se da cuando una persona se encuentra obligada a responder por los daños causados por otra, ejemplo de esto es el caso de los padres, los tutores, los maestros, artesanos, jefes de casa, directores de colegios, entre otros. Para esto, el Código Civil Federal nos cita los casos de responsabilidad por hechos ajenos, entre los cuales encontramos como ejemplo que el dueño de un animal responde de los daños causados por éste (artículo 1929).

El Código Civil Federal establece en el capítulo V denominado: “De las Obligaciones que Nacen de los Actos Ilícitos”, las reglas de los hechos ilícitos y la responsabilidad civil extracontractual, asimismo, las reglas que rigen la responsabilidad contractual se establecen en el capítulo I del título cuarto, denominado: “Consecuencias del incumplimiento de las obligaciones”.

El Código Civil Federal establece en su artículo 1910 lo siguiente: *El que obrando ilícitamente o contra las buenas costumbres cause daño a otro, está obligado a repararlo [...] Bejarano Sánchez¹¹⁸ refiere, esta porción del artículo citado como una responsabilidad extracontractual por hecho ilícito. Asimismo, cita, como responsabilidad contractual, también como hecho ilícito lo que establece el artículo 2104: El que estuviere obligado a prestar un hecho y dejare de prestarlo o no lo prestare conforme a lo convenido, será responsable de los daños y perjuicios [...]*

Artículo 1913 Código Civil Federal. Cuando una persona hace uso de mecanismos, instrumentos, aparatos o substancias peligrosas por sí mismos, por la velocidad que desarrollen, por su naturaleza explosiva o inflamable, por la energía de la corriente eléctrica que conduzcan o por otras causas análogas, está obligada

¹¹⁷ Pérez, Fuentes, Gisela María, *Temas actuales de responsabilidad civil*. Edit. Tirant lo blanch, México 2018. p 81

¹¹⁸ Bejarano, Sánchez, Manuel, *Obligaciones civiles*. Sexta edición. Edit. OXFORD. UNIVERSITY PRESS. México. 2010. p. 260

a responder del daño que cause [...] lo que Bejarano Sánchez establece como responsabilidad objetiva por riesgo creado.

Sin embargo, refiere Bejarano Sánchez que la consecuencia de todas ellas es la misma, es decir, la manera de “responder”, en materia civil, la reparación de los daños. Por ello, esa obligación de reparar los daños y perjuicios causados se llama *responsabilidad civil*. Siendo dos las fuentes: el hecho ilícito, es decir la conducta antijurídica culpable y dañosa y el riesgo creado, o sea, la conducta lícita e inculpable de usar un objeto peligroso, (art. 1913).¹¹⁹

Para Rojina Villegas¹²⁰ la responsabilidad objetiva o teoría del riesgo creado, es una fuente de obligaciones, por virtud de la cual, aquel que hace uso de cosas peligrosas, debe reparar los daños que cause, *aun cuando haya procedido lícitamente*. Enfatiza que el artículo 1913 del Código Civil encierra una fuente de obligaciones distinta de la responsabilidad por culpa o dolo. En el caso de la responsabilidad objetiva, se parte de la hipótesis de que la fuente de obligaciones es el *uso lícito de cosas peligrosas*, que, por el hecho de causar un daño, obligan al que se sirve de ellas, que puede ser el propietario, el usufructuario, el arrendatario, o el usuario en general, a reparar el daño causado.

Sin embargo, añade que es casi imposible hacer una lista completa de las cosas peligrosas por sí mismas, lista que, por otra parte, frecuentemente tendría que variarse, pues nuevos descubrimientos científicos harían ingresar a la lista otras cosas o excluirían de ellas las que habrán dejado de ser peligrosas, ya que no se debe de dar una interpretación restrictiva al artículo 1913 y pretender que solamente son peligrosas las cosas que expresamente se mencionan.

Desde luego, que en esos nuevos descubrimientos científicos que harían ingresar a la lista de las cosas peligrosas que ya vislumbraba Rojina Villegas, podemos incluir los avances que el desarrollo tecnológico hoy nos presenta, como lo es la IA, puesto que, así como ha evolucionado la ciencia y la tecnología, el

¹¹⁹ *Ídem*. p. 261

¹²⁰ Rojina, Villegas, Rafael, *Compendio de derecho civil III Teoría de las obligaciones*, Edit. Porrúa. México .1985 p. 275

concepto de responsabilidad civil por su parte, también se encuentra obligado a evolucionar.

Ahora bien, abordando un poco el tema de la reparación del daño, Bejarano Sánchez cita a Mazeaud¹²¹ al decir que, hay dos maneras de indemnizar: la reparación en naturaleza y la reparación por un equivalente. La primera consiste en borrar los efectos del acto dañoso restableciendo las cosas a la situación que tenían antes de él. “La reparación con un equivalente consiste en hacer que ingrese en el patrimonio de la víctima un valor igual a aquel de que ha sido privada; no se trata ya de borrar el perjuicio, sino de compensarlo”.

Artículo 1915 Código Civil Federal. La reparación del daño debe consistir a elección del ofendido, en el restablecimiento de la situación anterior, cuando ello sea posible, o el pago de daños y perjuicios.

Por tanto, Bejarano Sánchez¹²² refiere, que esa facultad de elegir el objeto de la obligación (el contenido de la reparación) que la ley concede al ofendido, convierte una obligación simple en obligación alternativa.

Para Castrillón y Luna¹²³, cuando una obligación es incumplida el obligado deberá resarcir a quien siendo su contraparte sí ha cumplido con lo que le corresponde, de modo que deberá indemnizarlo por los daños que como deterioro patrimonial ha sufrido, así como por la ganancia lícita que en su perjuicio ha dejado de percibir como consecuencia de tal incumplimiento.

Asimismo, Castrillón y Luna¹²⁴ cita lo que Rojina Villegas refiere al decir que, la existencia de daño es una condición *sine qua non* de la responsabilidad civil, pues es evidente que para que exista obligación de reparar, es necesario que se cause un daño; además de este elemento deberá existir la culpa y la relación causal entre el hecho y el daño.

¹²¹ *op.cit.* Bejarano Sánchez. p. 262

¹²² Ídem. p 262

¹²³ Castrillón y Luna, Víctor Manuel, *El Incumplimiento de Las Obligaciones*. Revista de la Facultad de Derecho de México, 59(252), 63-116, 2017 p.106 en <http://dx.doi.org/10.22201/fder.24488933e.2009.252.60885> consultado el 29 de octubre 2020

¹²⁴ Idem p. 112

De igual manera Castrillón y Luna¹²⁵ cita lo que De Pina refiere, cuando dice que la noción legal del daño corresponde a la pérdida experimentada por la persona que la sufre (*daño emergente*) y la del perjuicio a la ganancia o beneficio que la misma ha dejado de percibir a consecuencia del incumplimiento de la obligación (*lucro cesante*).

Sin embargo, dice Castrillón y Luna que para que los daños y perjuicios puedan ser exigibles y condenado el deudor a su resarcimiento, deberán ser causados como consecuencia directa e inmediata del incumplimiento de la obligación por parte del deudor. La distinción entre daño y perjuicio la establece el Código Civil Federal en sus artículos 2108 y 2109:

Artículo 2108. Se entiende por daño la pérdida o menoscabo sufrido en el patrimonio por la falta de cumplimiento de una obligación.

Artículo 2109. Se reputa perjuicio la privación de cualquiera ganancia lícita, que debiera haberse obtenido con el cumplimiento de la obligación.

Asimismo, refiere el artículo 2110 del Código Civil Federal, que los daños y perjuicios deben ser consecuencia inmediata y directa de la falta de cumplimiento de la obligación, ya sea que se hayan causado o que necesariamente deban causarse.

2.3.1 Excluyentes de la Responsabilidad Civil

Como excluyentes de responsabilidad civil dice Bejarano Sánchez¹²⁶ que sea cual fuere su fuente, hecho ilícito civil o penal, la responsabilidad civil queda excluida en los casos siguientes:

“Enumeración.

La obligación de indemnizar no surge a cargo del autor del hecho perjudicial en los casos siguientes:

¹²⁵ *Ibidem* p 112

¹²⁶ *op.cit.* Bejarano Sánchez. p. 286

1. Cuando se ha concedido voluntariamente la exoneración anticipada de daños eventuales. Se previó contractualmente la liberación del causante del daño; esto constituye *la cláusula de no responsabilidad*;
2. Cuando el daño se debe fundamentalmente a *la culpa grave de la víctima*, y
3. Cuando el hecho dañoso proviene de un acontecimiento inevitable, irresistible y ajeno a la voluntad de las partes: *el caso fortuito o la fuerza mayor*".

Cláusula de no responsabilidad como primera excluyente de responsabilidad civil, refiere Bejarano Sánchez que los sujetos apoyados en su libertad de contratar pueden convenir que los daños que sufrieron no serán objeto de indemnización, ya sea de manera expresa o tácita, a través de la propia cláusula de no responsabilidad, la cual como consecuencia se exonera de la obligación de reparar los daños y perjuicios. Aún y cuando dicha cláusula no se encuentra regulada como tal en el Código Civil, refiere, que el principio de la autonomía de la voluntad y la libertad de las convenciones, faculta a los particulares a celebrar los pactos y acuerdos que juzguen pertinentes, con la sola limitación de no violar las normas de orden público, las buenas costumbres o los derechos de terceros.

Sin embargo, ante esto traemos a colación lo que en el presente trabajo de investigación se puede observar referente a los sistemas de IA, es decir, como podría operar la mencionada cláusula de responsabilidad como excluyente de la responsabilidad civil para los sistemas de IA, en virtud de la supuesta confiabilidad que todo sistema de IA debiera contener, asumiendo para tal efecto ser un sistema claro desde su etapa de desarrollo, así como confiable. Cabe mencionar ante esto, el ya citado "Principio para la administración responsable de IA confiable" de la OCDE, así como lo que en su momento refería IBM Research al decir que los diseños de IA deben ser justos, sólidos, explicables, con responsabilidad y una alineación de valores que permanezca a lo largo del ciclo de vida del sistema de IA.

Puesto que al confiar en una decisión que toma un algoritmo deberíamos tener la certeza de que no causara ningún daño y con esto nos referimos a las

decisiones autónomas que los sistemas de IA toman de manera inteligente, es decir que aquí no se debe conceder de manera voluntaria la exoneración anticipada de daños, puesto que atendiendo al principio de la OCDE debieran ser confiables obligatoriamente.

La culpa grave de la víctima como segunda excluyente de responsabilidad civil que Bejarano Sánchez¹²⁷ refiere, atiende al supuesto de que, si el daño o perjuicio se hubiere producido por culpa o falta grave o inexcusable de la víctima, esta no podrá pretender su reparación.

Ante esta excluyente de responsabilidad civil no cabe la duda, puesto que el daño o perjuicio suponemos es infringido por el usuario del sistema de IA, ya lo refiere el artículo 1910 del Código Civil Federal cuando se señala:

Artículo 1910 del Código Civil Federal. El que obrando ilícitamente o contra las buenas costumbres cause daño a otro, está obligado a repararlo, a menos que se demuestre que el daño se produjo como consecuencia de culpa o negligencia inexcusable de la víctima.

Sin embargo, de manera contraria cabe el análisis más a detalle si quizás se logre demostrar que el daño en un sistema de IA fue como consecuencia de culpa o negligencia por parte del usuario, aunque aquí también entran en juego una serie de aspectos a considerar, por una parte, cabe la posibilidad de que el desarrollador del sistema de IA no dejó claro desde un principio estos supuestos, quizás a través de las guías de usuario que se contienen en la página de internet del desarrollador y en el cual se incluyen las garantías, términos y condiciones del servicio, aunque recordemos que hay ciertos sistemas de IA que requieren de actualizaciones periódicas que el propio sistema lo solicita y de no aceptar estos términos y condiciones simplemente no se actualiza.

¹²⁷ *Ídem.* p. 291

Un caso del 2017¹²⁸ que tiene que ver con las actualizaciones periódicas que el sistema solicita es el presentado por dos organizaciones de consumidores de los Estados Unidos de América, en la que demandaron a Apple por ralentizar los iPhone antiguos por obsolescencia programada, aseguraron que el rendimiento de sus teléfonos empeoró después de haber instalado las actualizaciones del sistema operativo iOS de Apple, por tal motivo pensaban que sus móviles estaban próximos al final de su vida útil y que era necesario cambiar la batería o, directamente, reemplazarlos.

Apple fue demandada en EE UU, Francia, en donde por ley está penada la obsolescencia programada y en Israel. La compañía defendía que la ralentización de sus equipos se hizo para alargar su vida y evitar que se colapsaran, sin embargo, las organizaciones de consumidores dicen, había una maniobra de la compañía para impulsar las ventas de sus nuevos modelos, acusándola de recurrir a tácticas poco éticas de obsolescencia programada.

Continuando con las excluyentes de responsabilidad encontramos al caso fortuito o la fuerza mayor como tercera excluyente, Bejarano Sánchez¹²⁹, refiere que en esta se exonera la responsabilidad del deudor porque el incumplimiento no proviene de su culpa, sino de un hecho ajeno que no puede resistir, añade que, más que una excluyente de responsabilidad civil, lo es del hecho ilícito, porque elimina el elemento culpa. Ante esto refiere lo que el Código Civil Federal dispone:

Artículo 2111. Nadie está obligado al caso fortuito, sino cuando ha dado causa o ha contribuido a él, cuando ha aceptado expresamente esa responsabilidad o cuando la ley se la impone.

Artículo 1847. No podrá hacerse efectiva la pena (cláusula penal) cuando el obligado a ella no haya podido cumplir el contrato por hecho del acreedor, caso fortuito o fuerza insuperable.

¹²⁸ Apple pagará hasta 500 millones de dólares para resolver la demanda sobre los iPhone ralentizados, en, https://cincodias.elpais.com/cincodias/2020/03/02/companias/1583166130_613289.html consultada el 9 de diciembre 2020

¹²⁹ Op cit. Bejarano Sánchez p 292

Por tanto, es un acontecimiento ajeno al deudor que no ha sido provocado por este, sino que surgió de manera fortuita, sin embargo, como lo refiere el artículo 2111 del Código Civil Federal, no se considera caso fortuito cuando alguna de las partes provocó su realización.

En la responsabilidad objetiva o por riesgo creado de acuerdo con el artículo 1913 del Código Civil Federal citado en líneas anteriores, destacamos un elemento clave que es la conducta inculpable, la cual consiste en aprovechar un objeto peligroso que crea riesgo de daños, que se basa en un elemento externo que es el riesgo creado.

Para Campos Díaz Barriga¹³⁰, la teoría del riesgo creado se basa en que toda actividad que crea un riesgo para la colectividad obliga al agente de los daños a responder por los mismos. Se justifica principalmente por el hecho de que, desempeñando una actividad, obtiene un provecho por ésta y, por lo tanto, si causa un daño debe repararlo: se justifica desde el punto de vista económico y desde el punto de vista social. Asimismo, refiere que la doctrina más reciente ha manifestado que la construcción tradicional de la responsabilidad civil se encuentra en crisis, como consecuencia de la transformación tan radical que han sufrido los datos sobre los que originalmente se construyó el sistema jurídico tradicional.

Centrándonos en el tema sobre la transformación que ha sufrido la construcción de la responsabilidad civil se considera que debe evolucionar para adecuarse a una nueva concepción de responsabilidad civil sobre todo para el presente trabajo de investigación, ya que la concepción de la responsabilidad civil para los sistemas de IA no puede ser concebida como el derecho nos lo ha enseñado, hoy son nuevos paradigmas y nuevos elementos que comprenden estos desarrollos tecnológicos en los que está en juego no solo el proceso del desarrollo en todas sus etapas si no, los elementos externos de los que este tipo de tecnologías se auxilian para su buen funcionamiento, como ejemplo podemos citar

¹³⁰ Campos Díaz, Barriga. Mercedes. *La responsabilidad civil por daños al medio ambiente: el caso del agua en México*. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2000 p. 51

la conexión a internet que estas necesitan, sin embargo, en una etapa mas adelante lo estaremos analizando.

2.4 Las Nuevas Construcciones Conceptuales de la Responsabilidad Civil como Efecto de la Inteligencia Artificial

La evolución del concepto de responsabilidad civil atañe a una transformación del sistema clásico de responsabilidad civil tal y como ya lo vislumbraba el maestro Rojina Villegas, cuando decía que a los nuevos descubrimientos científicos habría que añadir a la lista de cosas peligrosas lo que establecía el artículo 1913 del Código Civil Federal, esos avances en el desarrollo tecnológico son para nuestro trabajo de investigación los sistemas de IA.

Construir desde cero un fundamento para la responsabilidad civil por el uso o el daño causado por la IA es una tarea que se considera propia de un análisis, Campos Diaz Barriga¹³¹ se planteaba cuestionamientos en torno a la aplicación del sistema de responsabilidad civil a los daños al medio ambiente, cuando le surgían varias preguntas al referir que, si el fundamento de la responsabilidad debe o no ser la culpa, como elemento necesario para que la responsabilidad pueda imputarse a un individuo cuando éste causó el daño, siguiendo el sistema subjetivo de la responsabilidad; si por el contrario, debe seguirse el sistema objetivo de la responsabilidad; siendo el riesgo creado el fundamento de la responsabilidad.

Para Besalú Parkinson¹³² uno de los aspectos más relevantes en la evolución de los sistemas jurídicos es el relativo a la transformación del clásico sistema de la responsabilidad civil, cuya función era netamente sancionadora de conductas antijurídicas, culpables y dañosas. Y es que al cuestionarse entre la disyuntiva de:

¹³¹ *Idem* p. 85

¹³² Besalú Parkinson, Aurora V.S, *La responsabilidad civil: Tendencias actuales. La experiencia argentina y su posible proyección al derecho mexicano*. Boletín Mexicano de Derecho Comparado, S/N p. 53 en, <https://revistas.juridicas.unam.mx/index.php/derecho-comparado/article/view/3525/4200>, consultada 2 de diciembre 2020

responsabilidad-castigo o responsabilidad-reparación, toma como base lo que la doctrina italiana refiere en voz de Scognamiglio, Trimarchi, Rodatá, Busnelli y Alpa, ya que estos autores entienden que la calificación de la conducta obrada como culpable o ilícita, no es el objeto del juicio de responsabilidad. A lo que la autora da como significado que, en la actualidad el fundamento de la indemnización no está en el acto ilícito, sino en el hecho dañoso, a lo que agrega: siempre que el daño sea injusto.

Al respecto Campos, Diaz Barriga¹³³ refiere que, para que se exija, es necesario que se llegue a demostrar que quien causo el daño actuó de manera negligente o que cometió una infracción cuyo efecto fue el daño causado, es decir, que para que exista culpabilidad, es necesario que el responsable del daño no haya actuado de conformidad con una determinada norma de prudencia o que haya incumplido alguna disposición legal.

Ahora bien, vistas las dos posturas anteriores si tomamos en consideración que el responsable del daño no haya actuado de conformidad con una norma de prudencia o incluso que haya incumplido alguna disposición legal, es que podemos entonces determinar la culpabilidad, sin embargo, situándonos en el tema de la IA, es que surgen los siguientes cuestionamientos: a) como podremos determinar al responsable del daño causado si en el desarrollo de un sistema de IA participan varias personas, b) como podemos saber si quien desarrolló el sistema de IA no actuó de conformidad con una determinada norma de prudencia, si para desarrollar un sistema de IA no se utilizan normas de carácter jurídico o incluso, c) como determinamos que se incumplió una disposición legal si no hay nada escrito sobre daños causados por la IA. Entonces cabe el cuestionamiento si se puede decir que la construcción de la responsabilidad civil aplicada a la IA debería ir más allá de la responsabilidad por culpa o por el riesgo creado.

¹³³ *Op cit.* Campos Díaz, Barriga. Mercedes p. 85

Para Nuñez Zorilla¹³⁴ el ordenamiento jurídico ha conferido y configurado derechos fundamentales a la persona para la protección de intereses sin los cuales no hubiese podido desarrollarse de forma adecuada tanto biológica como psicológicamente y desenvolverse en sociedad con los continuos cambios, sin embargo, las personas están inmersas en la evolución y los cambios sociales traen consigo nuevas formas de vulneración de los derechos, nuevos tipos de daños y nuevos derechos que proteger, lo que resulta necesario analizar y evaluar detenidamente sobre las posibles invasiones externas a las que están sometidos. Con la evolución de la tecnología están naciendo nuevas formas de lesionar los derechos, nuevas formas de dañar al ser humano y por qué no, posibles nuevos derechos que deben protegerse.

Ante el cuestionamiento propio sobre cómo podremos determinar al responsable del daño causado, si en el desarrollo de un sistema de IA participan varias personas, se refuerza dicho cuestionamiento de una serie de muchos más que enriquecen el presente trabajo de investigación con la reflexión que Nuñez Zorilla¹³⁵ realiza, al citar que, más allá de esa capacidad que los sistemas de IA más evolucionados poseen sobre auto aprender de la experiencia, lo que hace que su capacidad de reacción sea imprevisible, ya que pueden mostrar comportamientos no previstos.

Surge un análisis más profundo sobre la nueva generación de robots dotados de capacidades de adaptación y autoaprendizaje, quienes aprenden de una forma autónoma de su propia experiencia variable, e interactúan con su entorno de una forma impredecible, lo que los hace cada vez más autodidactas. Sin embargo, asume, que esa pérdida de dirección que afecta al creador, propietario o programador del sistema inteligente, plantea otro problema jurídico relevante: “el de

¹³⁴ Nuñez, Zorilla María del Carmen. *Inteligencia Artificial y Responsabilidad Civil. Régimen jurídico de los daños causados por robots autónomos con inteligencia artificial*. Edit. REUS. Madrid 2019. p. 10

¹³⁵ *Idem*.p.13

dilucidar a quién debe imputársele la responsabilidad por el daño causado por el robot dentro de este margen de autonomía”.

Por tanto, encontramos varios aspectos a considerar, la autonomía con la que los sistemas de IA cuentan que se basa precisamente en la experiencia que van adquiriendo y es lo que aparentemente queda fuera de la dirección del creador, la imprevisibilidad, así como el desconocimiento sobre el comportamiento que adquiere el sistema inteligente.

Palmerini¹³⁶ refiere que, el sistema jurídico debe revisar las reglas de la responsabilidad por daño y la forma de atribuirla basada en la culpa, puesto que los fabricantes alegan la existencia de una incompatibilidad entre las reglas tradicionales sobre la responsabilidad civil y el modo de operación de los robots, quienes son capaces de originar daños pero no son consecuencia directa de las instrucciones u órdenes dadas por el fabricante, sino de la propia autonomía decisoria que cuenta con un grado de libertad que podría considerarse un margen de improvisación.

Es importante que logremos analizar si ese proceso basado en la experiencia con la que el sistema inteligente cuenta que es lo que lo hace autónomo, sea considerado como un grado de libertad que le da un cierto margen de improvisación, se pueda considerar como un defecto de fabricación, o por otro lado, que sucedería si el sistema inteligente autónomo toma una decisión que afecte a la esfera jurídica de un particular, pongamos como ejemplo la violación a la privacidad de las personas o incluso el daño que un vehículo autónomo puede provocar a una persona.

Nuñez Zorilla¹³⁷ refiere que la industria robótica se encuentra en un dilema puesto que, o se exime de responsabilidad al creador de la máquina por un hecho dañoso que no le es imputable por quedar al margen de su control, o se articula un

¹³⁶ Palmerini, Erica, “Robótica y derecho: sugerencias, confluencias, evoluciones en el marco de una investigación europea. p 77 en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6073053>, consultada el 3 de diciembre 2020

¹³⁷ *op.cit.* Nuñez, Zorilla. María del Carmen. p. 19

nuevo sistema de responsabilidad para este nuevo tipo de daño incognoscible producto del imparable avance tecnológico. Sin embargo, la cuantía económica de los daños sería elevadísima, motivo por el cual las empresas que desarrollan máquinas inteligentes intentan limitar y excluir su responsabilidad.

Sin embargo, cabe hacer mención que, en la responsabilidad objetiva, una persona puede ser responsable por los daños causados, haya sido intencionada o no. Ahora bien, ante esto es preciso realizar un análisis tanto jurídico como ético, ante esto se considera lo que Mitcham¹³⁸, quien es catedrático de Artes liberales y estudios Internacionales en *Colorado School of Mines* y colaborador del *Center for Science and Technology Policy Research* de la *University of Colorado*; refiere cuando dice que, los tecnólogos y los ingenieros, como inventores de dispositivos de comunicación tan importantes desde el punto de vista comercial como los teléfonos y los ordenadores, están más expuestos que otras personas del mundo de la vida tecnológica a restricciones externas (jurídicas, económicas) e internas (éticas, profesionales). De hecho, desde principios del siglo XX, los ingenieros, especialmente los de Estados Unidos, donde principalmente trabajan fuera del control específico del Estado como empleados de empresas privadas, han intentado formular unas directrices de conducta profesional como una forma de ética de la responsabilidad interna –precisamente por el poder tecnológico que ejercen.

Este análisis entre lo ético y lo jurídico es precisamente lo que en líneas anteriores se mencionaba cuando se refería sobre la necesidad de crear un comité de ética multidisciplinario, cuyo objeto sería el asesorar y fijar las directrices en los diseños de sistemas de IA, para de cierta manera poder prevenir ciertos grados de responsabilidad o, en su caso determinar las posibles causas que pudieran derivar en responsabilidad.

¹³⁸Mitcham, Carl. La tecnología y el peso de la responsabilidad en <https://www.bbvaopenmind.com/articulos/la-tecnologia-y-el-peso-de-la-responsabilidad/> consultada el 3 diciembre 2020

Derivado de las posturas de los autores que hemos destacado sobre la responsabilidad civil para el caso de la IA y retomando el análisis que se pospuso llevar a cabo con más detalle, traemos a colación uno de los retos de la iniciativa fAlr LAC, en especial el relacionado con la *Rendición de cuentas y responsabilidad*. En efecto hemos visto que no existe claridad jurídica para determinar la decisión de un sistema autónomo inteligente, ya que es el algoritmo quien decide ante determinada situación cómo resuelve y para esto lo hace basándose en la autonomía decisoria con la que cuenta, la cual lo inviste de un grado de libertad que lo sitúa fuera de cualquier contexto de la legalidad, es aquí en donde resulta necesario crear un marco de legalidad *ad hoc* en el ámbito de la responsabilidad civil.

Esto se debe observar también como producto de la globalización, hoy en día no es una limitante que se pueda acceder a nuevos desarrollos tecnológicos, la iniciativa privada juega un papel muy importante, sino protagónico en el tema, en el que el sistema jurídico mexicano debe hacer frente a este reto.

Para Besalú Parkinson¹³⁹ en Argentina, la doctrina ha postulado insistentemente un enfoque moderno de la responsabilidad civil, labor seguida en forma cada vez más decidida por la jurisprudencia. La actual preocupación de los autores se centra en el papel de la responsabilidad civil, desde un punto de vista social, al contemplarla también como un fenómeno global, es decir, viendo no tanto el daño aislado, sino el significado que en el conjunto de la sociedad tienen los acontecimientos subsumibles en el concepto de "accidentes". Esta contemplación global de los daños ha dado lugar a la incorporación de elementos de reflexión, de orden económico, en las soluciones judiciales, y en el análisis doctrinal del derecho de daños. Por lo demás, abundan los estudios que resaltan su finalidad protectora de las víctimas, frente a las nuevas situaciones tutelables; a la par que recomiendan, tanto de *lege lata* como de *lege ferenda*, las técnicas con las que aquéllas se han de proteger.

¹³⁹ Op.cit. Besalú. Parkinson, Aurora, p,79

Asimismo, refiere que nuestro país no es ajeno a este nuevo contexto tanto económico como jurídico y puede tomar la experiencia de otros países de Latinoamérica que cuenten con sistemas jurídicos similares, como ejemplo Argentina. Quien sugiere que a través de una interpretación de nuestra normativa es que se pueden obtener respuestas a los nuevos retos producto de los nuevos daños sobrevenidos en la era tecnológica.

Incluso, añade que a los jueces y juristas les corresponde una misión de especial relevancia para crear una nueva aproximación al sistema de la responsabilidad civil, dejando de lado, todo apriorismo conceptual dogmático, con el fin de resaltar el contenido efectivo de la tutela, con base en lo que resulta de las leyes sustanciales y procesales.

Hemos visto la necesidad de crear un nuevo marco de regulación que se adecue a la nueva concepción del concepto de responsabilidad civil cuando se desarrolla en los sistemas de IA, y esta nueva concepción se encuentra delimitada en la decisión autónoma que producto de la experiencia, cuyo origen se encuentra en el algoritmo con el que el sistema inteligente cuenta. Ahora bien, debemos partir de la premisa de que el sistema de IA no se crea solo, es el humano quien lo diseña y para esto se vale de algoritmos cuya materia prima son los datos, en su proceso de experiencia que poco a poco va adquiriendo utiliza esos algoritmos de los cuales va sesgando la información, este proceso lo hace autónomo y aquí es donde puede llegar a existir un riesgo que quizás cree un daño a la privacidad de las personas la dignidad y la vulneración a los derechos humanos.

En este sentido, se considera que un ejemplo puede hacer comprender un poco lo que hasta aquí se ha descrito para un desarrollo de IA que debiera estar en el respeto a los derechos humanos, la libertad, la dignidad, la autonomía, la no discriminación y la igualdad.

2.5 La protección de los derechos de las personas frente a los daños originados por la Inteligencia Artificial

Se mencionaba que un desarrollo de IA debía de cumplir en su diseño con una serie de parámetros de aspecto ético los que debían atender al respeto a los derechos humanos, la dignidad, la autonomía, la no discriminación y la igualdad y creada bajo un marco de legalidad que le diera el respaldo.

Actualmente en este 2020 estamos pasando por una pandemia a nivel mundial, en nuestro país, recientemente y debido al incremento de casos de contagio y de muerte provocados por el virus COVID-19, amanecimos con la noticia de que la Jefatura de Gobierno publicó a través de la Gaceta Oficial de la Ciudad de México del 13 de noviembre del 2020 el *Trigésimo Aviso por el que se da a conocer el color del Semáforo Epidemiológico de la Ciudad de México, se establecen diversas medidas de protección a la salud que deberán observarse derivado de la Emergencia Sanitaria por COVID-19 y se establecen modificaciones a los Lineamientos para la Ejecución del Plan Gradual hacia la Nueva Normalidad en la Ciudad de México.*

El cual contiene lo siguiente:

“PRIMERO. *El Comité de Monitoreo de la Ciudad de México, con base en los indicadores de las autoridades sanitarias de los ámbitos federal y local, así como los datos epidemiológicos con los que cuenta, principalmente por la ocupación hospitalaria de casos sospechosos o confirmados de COVID-19 en la Ciudad de México, determinó que, en el período comprendido del 16 al 22 de noviembre del presente año, el color del Semáforo Epidemiológico de la Ciudad de México permanece en NARANJA CON ALERTA.*

SEGUNDO. *Se suspende el “Programa Temporal Reapertura de Bares a Restaurantes (ReABRE)”, por un periodo de 15 días naturales contados a partir del sábado 14 de noviembre del presente año. Asimismo, no podrán operar durante dicho periodo aquellos establecimientos mercantiles cuyo giro principal de venta y/o distribución de bebidas alcohólicas en envase abierto y/o al copeo, para su consumo en el interior (bares, cantinas o antros y/o similares) cambió al amparo de dicho Programa a restaurantes o establecimientos que tienen como giro principal la venta de alimentos*

preparados. Transcurrido dicho periodo, el Comité de Monitoreo determinará lo conducente. **TERCERO.** A partir del lunes 16 de noviembre del presente año, los restaurantes y establecimientos que tienen como giro principal la venta de alimentos preparados, brindarán servicio al público en un horario de 7:00 a 22:00 horas. Después de las 22:00 horas sólo podrán ofrecer servicio para llevar. **CUARTO.** A partir del lunes 16 de noviembre de 2020, los giros que a continuación se listan, brindarán servicio al público hasta las 19:00 horas, debiendo observar las medidas sanitarias generales y específicas correspondientes a cada sector: a) Gimnasios y clubes deportivos b) Boliches c) Exposiciones d) Museos e) Acuarios f) Casinos y casas de apuesta g) Cines y Teatros: su última función será a las 19:00 horas **QUINTO.** Las personas responsables de cada centro religioso, en coordinación con el Gobierno de la Ciudad de México, deberán reducir el horario de sus actividades. **SEXTO.** Se implementa el "Sistema para identificación de contagios en espacios cerrados" en el marco de las acciones de Rastreo Epidemiológico implementadas por el Gobierno de la Ciudad de México, que permitirá identificar casos positivos de COVID-19 y notificar a las personas que coincidieron en un mismo lugar, a efecto de cortar cadenas de contagio para minimizar, contener y controlar la propagación del virus. Para tal efecto, a partir del miércoles 18 de noviembre de 2020, las personas físicas o morales titulares de establecimientos mercantiles o de las actividades que conforme al color del Semáforo se encuentren operando, deberán ingresar a la página: <https://medidassanitarias.covid19.cdmx.gob.mx/> y obtener la actualización de la carta compromiso de cumplimiento de las medidas sanitarias, la cual contendrá un nuevo código QR. De no contar con registro en dicha plataforma, deberá realizarlo y obtener dicha carta. Asimismo, deberán imprimir la carta con el código QR y colocarla en un lugar visible en la entrada de su establecimiento o lugar de su actividad, a efecto de que toda persona que desee ingresar escanee el código mediante la cámara de su equipo móvil y registre su asistencia, ingresando el número telefónico de su equipo. En caso de que las personas que no cuenten con un equipo móvil que le permita escanear el código, deberán enviar los 9 dígitos que aparecen debajo del código QR por mensaje de texto SMS al número

51515. Lo que permitirá al Gobierno de la Ciudad notificarle vía SMS o a través del Servicio Público de Localización Telefónica (LOCATEL), si coincidió en ese mismo lugar, a la misma hora, con alguien confirmado recientemente como positivo de COVID19, lo anterior de acuerdo con los datos del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Respiratorias (SISVER). Las personas que sean notificadas recibirán seguimiento médico a través del Servicio Público de Localización Telefónica (LOCATEL) y deberán permanecer en aislamiento. **SÉPTIMO.** El Instituto de Verificación Administrativa, en coordinación con las demás autoridades competentes de la Ciudad de México, realizarán las actividades de supervisión y vigilancia a los establecimientos mercantiles y demás actividades que se encuentren operando conforme al color del Semáforo, a efecto de comprobar el cumplimiento de las presentes medidas sanitarias de protección a la salud, así como las generales y específicas establecidas para cada sector. En caso de que en las visitas de supervisión y vigilancia se constate algún incumplimiento, la autoridad verificadora ordenará la suspensión temporal total o parcial de la actividad hasta por 3 días naturales, sin perjuicio de cualquier otra sanción que corresponda.

OCTAVO. Se modifica el numeral OCTAVO de los Lineamientos para la Ejecución del Plan Gradual hacia la Nueva Normalidad en la Ciudad de México, para quedar en los siguientes términos: OCTAVO. La Secretaría de Salud, en coordinación con la Agencia Digital de Innovación Pública y demás Órganos de la Administración Pública llevarán a cabo un sistema estricto y permanente de vigilancia epidemiológica, con el apoyo de un sistema centralizado de información a cargo de la Agencia, para el seguimiento y rastreo epidemiológico que permita la identificación, seguimiento y rastreo de casos positivos y sospechosos de posibles contagios de COVID-19; de su red de contactos o ubicación de zonas de contagio, mediante información recabada de los empleadores, visitas domiciliarias, tamizajes realizados a través de mensajes de texto SMS, vía telefónica de LOCATEL, 911, reportes de contagio en sectores económicos abiertos y pruebas, así como notificar y dar seguimiento a las personas que coincidieron en un mismo lugar y horario con una persona

con resultado positivo de COVID-19, a efecto de minimizar, contener y controlar los riesgos de contagios de COVID-19 entre la población. La información recabada en el sistema de información centralizada permitirá dar seguimiento a los casos de posible contagio o confirmados de COVID-19, a las personas que estuvieron en el mismo lugar y horario de una persona con resultado positivo de COVID-19, localizar e informar a su red de contactos con los que tuvo cercanía, aplicar pruebas y demás acciones necesarias para la atención de la Emergencia Sanitaria declarada en la Ciudad de México. La Agencia Digital de Innovación Pública, en el ámbito de sus atribuciones, realizará análisis de datos para monitorear los indicadores epidemiológicos que permitan medir la evolución de las medidas implementadas en el Plan.”¹⁴⁰

Este aviso es una nueva restricción y medida que el Gobierno pretende implementar para evitar que se sigan incrementando los casos, mediante el denominado Sistema para identificación de contagios en espacios cerrados, este sistema refiere el aviso, obliga a las personas físicas o morales que sean titulares de establecimientos mercantiles ingresar a la página electrónica <https://medidassanitarias.covid19.cdmx.gob.mx/> y obtener la actualización de la carta compromiso de cumplimiento de las medidas sanitarias, la cual contendrá un nuevo código QR.

De la consulta a la referida página electrónica se observa como ejemplo los *Lineamientos de medidas de protección a la salud que deberán cumplir los establecimientos con venta de alimentos como principal actividad económica para reanudar actividades hacia un regreso seguro a la nueva normalidad en la Ciudad de México*, en esta se establecen entre otras, como lo referíamos, las medidas para el Sistema de identificación de contagios en espacios cerrados, bajo lo siguiente:

¹⁴⁰Gaceta Oficial de la Ciudad de México, en https://medidassanitarias.covid19.cdmx.gob.mx/dHome/medidas_sanitarias/GACETA_13_NOVIEM BRE_2020.pdf. consultada el 4 de diciembre 2020

“Las personas físicas o morales titulares de establecimientos mercantiles o de las actividades que conforme al color del Semáforo se encuentren operando, deberán ingresar a la página: <https://medidassanitarias.covid19.cdmx.gob.mx/c> y obtener la actualización de la carta compromiso de cumplimiento de las medidas sanitarias, la cual contendrá un nuevo código QR. De no contar con registro en dicha plataforma, deberá realizarlo y obtener dicha carta.

Asimismo, deberán imprimir la carta con el código QR y colocarla en un lugar visible en la entrada de su establecimiento o lugar de su actividad, a efecto de que todas las personas que ingresen realicen el escaneo del código mediante la cámara de su equipo móvil y registre su asistencia, ingresando el número telefónico de su equipo. En caso de que las personas que no cuenten con un equipo móvil que le permita escanear el código, deberán enviar los 9 dígitos que aparecen debajo del código QR por mensaje de texto SMS al número 51515. • Este sistema permitirá identificar los casos positivos, de acuerdo con los datos del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Respiratorias (SISVER). • Se notificará a las personas que hayan coincidido en ese mismo lugar y a la misma hora mediante el Servicio Público de Localización Telefónica (LOCATEL). • Las personas que sean notificadas deberán permanecer en aislamiento y recibirán seguimiento médico a través del Servicio Público de Localización Telefónica (LOCATEL). El Instituto de Verificación Administrativa, en coordinación con las demás autoridades competentes de la Ciudad de México, realizarán las actividades de supervisión y vigilancia a los establecimientos mercantiles y demás actividades que se encuentren operando conforme al color del Semáforo, a efecto de comprobar el cumplimiento de las presentes medidas sanitarias de protección a la salud, así como las generales y específicas establecidas para cada sector. En caso de que en las visitas de supervisión y vigilancia se constate algún incumplimiento, la autoridad verificadora ordenará la

*suspensión temporal total o parcial de la actividad hasta por 3 días naturales, sin perjuicio de cualquier otra sanción que corresponda*¹⁴¹.

En estos lineamientos observamos que quien pretenda ingresar a un establecimiento con venta de alimentos como principal actividad deberá tener un celular con cámara, registrar la asistencia e ingresar su número telefónico. Con estos datos se va construyendo una base de datos que según el aviso de privacidad quedará en poder de la Agencia Digital de Innovación Pública de la CDMX, a través de la Dirección General de Gobierno Digital.

Asimismo, del referido aviso se observa lo siguiente:

*“SÉPTIMO. El Instituto de Verificación Administrativa, en coordinación con las demás autoridades competentes de la Ciudad de México, realizarán las actividades de supervisión y vigilancia a los establecimientos mercantiles y demás actividades que se encuentren operando conforme al color del Semáforo, a efecto de comprobar el cumplimiento de las presentes medidas sanitarias de protección a la salud, así como las generales y específicas establecidas para cada sector. En caso de que en las visitas de supervisión y vigilancia se constate algún incumplimiento, la autoridad verificadora ordenará la suspensión temporal total o parcial de la actividad hasta por 3 días naturales, sin perjuicio de cualquier otra sanción que corresponda.”*¹⁴²

Esta medida es obligatoria para los dueños de los establecimientos mercantiles o de quienes realicen actividades que se encuentren operando de acuerdo con el color del semáforo, quienes no cumplan con haber obtenido la

¹⁴¹ LINEAMIENTOS DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN A LA SALUD QUE DEBERÁ CUMPLIR LOS ESTABLECIMIENTOS CON VENTA DE ALIMENTOS COMO PRINCIPAL ACTIVIDAD ECONÓMICA PARA REANUDAR ACTIVIDADES HACIA UN REGRESO SEGURO A LA NUEVA NORMALIDAD EN LA CIUDAD DE MÉXICO, en https://medidassanitarias.covid19.cdmx.gob.mx/storage/lineamientos/tipo_documento_1/archivos/archivo-16.pdf consultada el 6 de diciembre 2020

¹⁴² Aviso de privacidad simplificado del Sistema de datos personales de las personas registradas en el Sistema para la identificación de contagios en espacios cerrados de la Agencia Digital de Innovación Pública de la Ciudad de México. en, <https://covid19.cdmx.gob.mx/resources/docs/aviso.pdf> consultada el 6 de diciembre 2020

actualización de la carta compromiso de las medidas sanitarias, la cual contiene el nuevo código QR, visible en su establecimiento serán sujetos a la suspensión temporal o total de acuerdo con lo que dicta el mencionado aviso.

Por tanto, quien pretenda visitar un espacio cerrado deberá contar con un celular con cámara, hacer una captura al código QR, registrar su asistencia e ingresar su número telefónico. De esta manera el Gobierno de la CDMX le podrá notificar vía SMS o a través de LOCATEL si en el lugar visitado coincidió a la misma hora con alguien confirmado recientemente como positivo de COVID19. Lo anterior dice el mencionado aviso es de acuerdo con los datos del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Respiratorias y quienes sean notificados recibirán seguimiento médico a través de LOCATEL y, por tanto, deberán permanecer en aislamiento.

No obstante, de lo ya analizado a continuación, se destacan una serie de posibles riesgos que enfrenta el sistema de IA denominado: *sistema para la identificación de contagios en espacios cerrados*.

a) El sistema de IA contiene un potencial discriminatorio¹⁴³, quien no tenga un celular simplemente no podrá acceder a los establecimientos cerrados, es decir un restaurante, una oficina o incluso el transporte público, que ya forma parte de los lugares de acceso restringido.¹⁴⁴ De igual manera discrimina a quienes aun y teniendo el celular no saben utilizarlo, aquí bien podríamos hablar de un adulto mayor que el celular lo utiliza solo para comunicarse, indiscutiblemente ellos estarían siendo discriminados y por consecuencia no podrían acceder a todos estos espacios que ya se encuentran restringidos, puesto que no saben escanear el citado código QR que se ha implementado.

¹⁴³ Preocupaciones en torno al “sistema para identificación de contagios en espacios cerrados” en la CDMX, en <https://articulo19.org/covid-19/> consultada el 6 de diciembre 2020

¹⁴⁴ Los códigos QR llegarán al transporte público para rastrear casos de COVID-19 en la CdMx, noticia del 4 de diciembre de 2020 en, <https://www.sinembargo.mx/04-12-2020/3904892> consultada el 6 de diciembre 2020

b) De acuerdo con las consideraciones éticas para orientar el uso de la proximidad digital de tecnologías de seguimiento de contactos COVID-19 de la Organización Mundial de la Salud¹⁴⁵ este tipo de tecnologías para rastreo y seguimiento de contactos pueden amenazar derechos y libertades tanto durante como después de la pandemia ya que la vigilancia puede llegar a atravesar la tan delicada línea entre la vigilancia de las enfermedades y la vigilancia de la población, para esto, dice la OMS es necesario contar con leyes, políticas públicas y mecanismos de supervisión para colocar los límites estrictos entre el uso del seguimiento de proximidad digital de tecnologías sobre cualquier investigación que esté utilizando los datos que se generan a través de estos sistemas. Ya que la forma de capturar los datos que recopilan los gobiernos es a través de los productos, servicios o plataformas de algunas empresas privadas y son ellas quienes pueden desarrollar o inclusive compartir sus aplicaciones de seguimiento de proximidad con los gobiernos, mediante la aprobación de estos. Por tanto, se deben de proteger los derechos fundamentales como lo son la privacidad.

c) De igual manera, refiere la OMS que este tipo de tecnologías de rastreo deben integrar en el diseño, aspectos éticos previniendo intrusiones innecesarias o comerciales de explotación, este tipo de tecnologías debe garantizar que sus especificaciones técnicas preservan y promueven valores, como lo son la transparencia y la privacidad.

d) El sistema debe ser confiable y generar confianza en la población y para ello se debe evaluar su eficacia, así como el impacto que genera¹⁴⁶. Recién se anunciaba esta nueva implementación del sistema de manera obligatoria, la sociedad civil alzó la voz, argumentando lo contrario, ante tal reclamo el Gobierno

¹⁴⁵ *Ethical considerations to guide the use of digital proximity tracking technologies for COVID-19 contact tracing. en*, https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332200/WHO-2019-nCoV-Ethics_Contact_tracing_apps-2020.1-eng.pdf consultada el 6 de diciembre 2020

¹⁴⁶ *Ídem*

de la CDMX¹⁴⁷ anunció que sería de carácter voluntario, sin embargo, los lineamientos dicen lo contrario.

e) La OMS determinó de entre las consideraciones éticas para el uso de tecnologías de rastreo para COVID-19 que fueran realizadas bajo prueba y evaluación, es decir que se deben probar antes de su uso generalizado para garantizar que funcionen de acuerdo con lo previsto, que son técnicamente robustas y que no tienen fallas de seguridad, deben someterse a evaluación por parte de una agencia independiente o de un organismo de investigación y debe ser publicado.

f) Este tipo de tecnologías también refiere la OMS, deben contar con una restricción de uso, es decir que, la venta y el uso de datos con fines comerciales o actividades de carácter publicitario deben de estar prohibidos y que de acuerdo con la normativa de los gobiernos referente a la protección de datos existentes el intercambio de datos con departamentos gubernamentales, agencias o terceros debe prohibirse, así como el intercambio de datos con departamentos de policía o de inmigración también deben de estar prohibidos, sin embargo, observamos que en el aviso de privacidad de la Agencia Digital de Innovación Pública de la CDMX, si se compartirán los datos de acuerdo con lo siguiente:

“Sólo podrán ser transferidos a los datos personales recabados a los siguientes Sujetos Obligados:

a) Administración Pública Centralizada de la Ciudad de México, para el ejercicio de sus funciones como integrantes del Comité de Monitoreo hacia la Nueva Normalidad de la Ciudad de México:

- 1. Secretaría de Gobierno;*
- 2. Secretaría de Administración y Finanzas;*
- 3. Secretaría de Inclusión y Bienestar Social;*
- 4. Secretaría de Salud de la Ciudad de México; y*
- 5. Consejería Jurídica de la Ciudad de México.*

¹⁴⁷ Para el Sistema para la identificación de contagios en espacios cerrados y el tratamiento de los datos personales, atendemos recomendaciones de sociedad civil en, <https://adip.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/para-el-sistema-para-la-identificacion-de-contagios-en-espacios-cerrados-y-el-tratamiento-de-los-datos-personales-atendemos-recomendaciones-de-sociedad-civil> consultada el 6 diciembre 2020

b) Administración Pública Centralizada de la Ciudad de México, para el ejercicio de sus funciones de fiscalización:

1. Secretaría de la Contraloría General

c) Órganos Desconcentrados sectorizados a la Secretaría de Salud de la Ciudad de México, para el ejercicio de sus funciones en materia de salud pública:

1. Agencia de Protección Sanitaria de la Ciudad de México;

2. Servicios de Salud Pública de la Ciudad de México

d) Órganos Constitucionalmente Autónomos

1. Comisión de Derechos Humanos de la Ciudad de México; para la investigación de quejas y denuncias por presuntas violaciones a los derechos humanos;

2. Instituto de Transparencia, Acceso a la Información Pública, Protección de Datos Personales y Rendición de Cuentas de la Ciudad de México, para la sustanciación de recursos de revisión y revocación, denuncias y el procedimiento para determinar el probable incumplimiento a la Ley de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados de la Ciudad de México.

e) Órganos Jurisdiccionales y de Procuración de Justicia, para el ejercicio de sus funciones materia de investigación y procuración de justicia:

1. Órganos Jurisdiccionales y Administrativos del fuero federal y local; y

2. Fiscalía General de Justicia de la Ciudad de México.¹⁴⁸

g) La voluntariedad es otra de las consideraciones que para el efecto emite la OMS, en virtud de que la decisión de una persona de descargar así como de utilizar una aplicación que contribuya para la vigilancia de la salud pública debe ser voluntaria e informada, ya que los gobiernos, dice la OMS, no deben imponer el uso de estas aplicaciones ni negar los servicios a las personas por el hecho de negarse a utilizar este tipo de aplicaciones y dentro de estos servicios por supuesto que se encuentran los servicios de salud. Sin embargo, el gobierno de la CDMX por una parte dice que será voluntario y por otra parte los lineamientos de medidas de protección a la salud que son obligatorios para aquellos titulares de establecimientos

¹⁴⁸ Aviso de privacidad simplificado del Sistema de datos personales de las personas registradas en el Sistema para la identificación de contagios en espacios cerrados de la Agencia Digital de Innovación Pública de la Ciudad de México

mercantiles determinan que todas las personas que ingresen deberán de realizar el escaneo del código QR y el elemento de la voluntariedad no se contempla, por tanto, la autoridad está en cierta manera transfiriendo en los dueños de los establecimientos la obligación de hacerlo exigible para todo aquel que pretenda ingresar a este tipo de lugares. Ante esta situación podemos vaticinar los problemas a los que se enfrentarán los dueños de los establecimientos que fijarán una postura un tanto autoritaria, frente a los usuarios de los servicios.

h) La transparencia y la explicabilidad es otra de las consideraciones a cargo de la OMS, en la que se precisa que la recopilación, así como el tratamiento de los datos debe ser transparente, ya que las personas deberían recibir la información concisa, de fácil lectura y en un lenguaje entendible. Asimismo, deberían saber el tipo de datos que se recopila, cómo se almacenan y comparten los datos, así como el tiempo en el cual se conservaran. Deberán también estos sistemas ser totalmente transparentes tanto en la publicación del código abierto como en el de acceso abierto sobre las interfaces de programación de aplicaciones (API), de igual manera, conocer la información relacionada con la existencia de la toma de decisiones automatizada y la forma en la que se realizan las predicciones de riesgo, cómo se desarrolló el algoritmo y los datos que se utilizaron para entrenar el modelo, advierte además, que deben contener la información sobre la utilidad del modelo y el conocimiento sobre los tipos de errores que el modelo pueda hacer.

De la información que se encuentra disponible en el portal del Gobierno de la CDMX, no se encontró ningún elemento que cumpla con la transparencia y la explicabilidad del sistema, se considera que estos elementos son importantes para que el gobierno pueda lograr confianza en la población, ya que debiera ser un derecho de todo usuario de un sistema inteligente conocer todos estos aspectos que son de carácter ético como jurídico, de esta manera se generaría confianza, sin embargo, la cultura digital es una asignatura que queda pendiente en una sociedad que se ha visto obligada a utilizar cada día más este tipo de tecnologías.

La pandemia por la que estamos atravesando nos ha obligado a hacer un uso de las nuevas tecnologías que surgieron a propósito para hacer del

confinamiento un proceso más fácil, hoy es menos riesgoso para la salud hacer compras en línea, pagar los servicios, de luz, agua, gas, telefonía, etc., las consultas médicas, la banca en línea, el acceso a la educación incluso a la cultura son condiciones distintas a las que vivíamos antes de que se presentara la pandemia. Esto nos ha llevado a depender cada vez más de estos nuevos sistemas de IA, con una simple orden de voz Alexa¹⁴⁹ puede realizar las compras por nosotros, Siri¹⁵⁰, nos puede decir si hoy va a llover, Amazon¹⁵¹ puede predecir de acuerdo con nuestro historial de compras la marca de ropa que más nos puede llamar la atención o incluso adelantarnos las ofertas.

Sin embargo, en este ejemplo que hemos presentado sobre un sistema de IA llamado *sistema para la identificación de contagios en espacios cerrados*, también observamos que, en un aspecto general, no cumple con los estándares de privacidad y protección de datos que la propia Ley General de Protección de Datos en Posesión de Sujetos Obligados establece en su artículo 3 numeral IX, al referir que los datos personales son: *cualquier información concerniente a una persona*

¹⁴⁹ ¿Qué es Alexa? Alexa es el asistente virtual desarrollado por Amazon y que puedes controlar directamente con tu voz. Han pasado ya unos cuantos años desde 2014 cuando apareció el primer dispositivo y altavoz Echo de Amazon que incorporaba este asistente de voz Alexa. Su nombre no es casual ni fruto del antojo de cualquier desarrollador de Amazon, sino que fue minuciosamente elegido para que el asistente pudiera reconocer mejor su propio nombre al incluir una 'X'. Su funcionamiento no es nada nuevo ya para muchos usuarios, comenzamos pronunciando su nombre seguido de la acción que queramos que realice, pregunta sobre la que queramos conocer la respuesta o aplicación que queramos usar. Todo ello sin tener que pulsar ningún botón, directamente con nuestra voz. en, <https://www.toponline.es/que-es-alexa/>. consultada el 7 de diciembre 2020

¹⁵⁰ Siri es una inteligencia artificial con funciones de asistente personal a veces con su propia personalidad para iOS, macOS, tvOS y watchOS. Esta aplicación utiliza procesamiento del lenguaje natural para responder preguntas, hacer recomendaciones y realizar acciones mediante la delegación de solicitudes hacia un conjunto de servicios web que ha ido aumentando con el tiempo. Esta aplicación para iOS es el primer producto lanzado al público de SRI venture group, un grupo de desarrollo de software enfocado en aplicaciones de inteligencia virtual (no confundir con inteligencia artificial). Siri fue adquirida por Apple Inc. el 28 de abril de 2010. en <https://es.wikipedia.org/wiki/Siri> consultada el 7 de diciembre 2020

¹⁵¹ Amazon.com, Inc. es una empresa de venta por correo de comercio electrónico, con sede en Seattle, Washington. Todas sus transacciones de venta se realizan exclusivamente por vía electrónica. Amazon permite a cada cliente una experiencia de compra personalizada. Características como la "lista de deseos" (lista de artículos vistos, acceso a la lista de amigos), la "compra en un clic" y la "muestra de primera lectura" facilitan la navegación por la gama de productos y, por tanto, ayudan a la decisión de compra. en <https://es.ryte.com/wiki/Amazon> consultada el 7 de diciembre 2020

física identificada o identificable. Se considera que una persona es identificable cuando su identidad pueda determinarse directa o indirectamente a través de cualquier información.

Por tanto, el sistema referido solicita el número de teléfono de la persona, y este es un dato personal, ya que es información que permite identificar a una persona física. Puesto que una vez que el usuario a escaneado el código QR en el *sistema para la identificación de contagios en espacios cerrados* debe proporcionar su número de teléfono, sin embargo, esa base de datos puede permitir vincular a ese número de teléfono las ubicaciones con horas y fechas, sin embargo, aun y cuando el gobierno ya ha hecho público el aviso de privacidad se desconocen las medidas de seguridad que se implementarían para proteger la información recabada por el sistema.¹⁵²

En una visión muy general y de acuerdo a la información que tuvimos a nuestro alcance, observamos que este nuevo sistema no toma en cuenta las recomendaciones de la OMS para el uso de herramientas tecnológicas para el rastreo de contactos de COVID-19, el sistema es innovador y su función es controlar los contagios, sin embargo, dada la gran desconfianza que generan este tipo de tecnologías se deberían de tomar en consideración todas las recomendaciones que los expertos realizan para que, el fin para el cual fue pensada su implementación sea satisfactorio para la población.

Confirmamos que un sistema de IA debe ser realizado de acuerdo con parámetros éticos y jurídicos para evitar tanto violaciones a los derechos de las personas como incurrir en responsabilidad civil, aspecto que no se encuentra regulado en nuestra legislación ni mucho menos la indemnización a los daños causados por un sistema de IA.

¹⁵² op.cit. Preocupaciones en torno al “sistema para identificación de contagios en espacios cerrados” en la CDMX

CAPÍTULO TERCERO: ANÁLISIS COMPARADO SOBRE LA NORMATIVA RELACIONADA CON LA RESPONSABILIDAD CIVIL EN LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

3.1 Consideraciones. 3.2 Unión Europea y su normativa sobre la responsabilidad civil por el uso de la Inteligencia Artificial. 3.2.1 Directiva 85/374/CEE 3.2.2 Normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL) 3.2.3 Recomendaciones destinadas a la Comisión sobre un régimen de responsabilidad civil en materia de inteligencia artificial (2020/2014(INL)) 3.2.4 Normas en materia de responsabilidad civil diferentes para riesgos diferentes. 3.2.5 Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a la responsabilidad civil por el funcionamiento de los sistemas de inteligencia artificial. 3.2.6 Ley de Inteligencia Artificial. 3.3. Alemania y su normativa sobre la responsabilidad civil por el uso de la Inteligencia Artificial. 3.3.1 Pasos adicionales en la implementación de la estrategia de IA. 3.4 Los Estados Unidos y su normativa sobre la responsabilidad civil por el uso de la Inteligencia Artificial. 3.4.1 El Plan Estratégico de I + D de IA. 3.5 Japón y su normativa sobre la responsabilidad civil por el uso de la Inteligencia Artificial. 3.5.1 Sexto Plan Básico de Ciencia, Tecnología e Innovación. 3.6 México y su normativa sobre la responsabilidad civil por el uso de la Inteligencia Artificial. 3.6.1 Encuesta Nacional de Inteligencia Artificial 3.6.2 Principios de la OCDE sobre Inteligencia Artificial. 3.6.3 Participación del Senado de la República en temas de Inteligencia Artificial.

3.1 Consideraciones

En el capítulo primero se comentó como la Unión Europea UE llevó a cabo los trabajos jurídicos ante el Parlamento Europeo con la resolución del 16 de febrero de 2017, en la que se emitieron las recomendaciones de la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica, en las que se observaba el reconocimiento a los robots, la IA; comprendidos también todos aquellos desarrollos en esta área. De igual manera, se hacía hincapié al potencial transformador del modo de vida y las formas de trabajo gracias a los desarrollos de IA. De entre las recomendaciones sobre la citada Comisión, se observaba que los desarrolladores y comercializadores de sistemas de IA, debía incorporar en todo proceso características de seguridad y ética.

No obstante, por su parte en el 2018 Amnistía Internacional, *Access Now*, entre otras organizaciones, presentaba la Declaración de Toronto, la cual se centraba en la protección a los derechos sobre igualdad y no discriminación para los sistemas de aprendizaje automático. El principal objetivo estaba encaminado a

que en todo desarrollo de sistemas de IA las normas de derechos humanos fueran tomadas en cuenta, ya que de no hacerlo se podrían dañar los derechos fundamentales de las personas. Problemas tales como, discriminación, vulneración de la dignidad y el respeto a las personas, cuando los algoritmos utilizados no cumplieran con la protección a los derechos fundamentales, eran algunos de los temas que la Declaración de Toronto presentaba.

Asimismo, se establecía que en todo diseño de sistemas de IA se contemplara como factor fundamental a la ética en todo proceso de desarrollo, cabe hacer mención que durante el proceso de elaboración de la Declaración de Toronto participaron expertos en temas de IA, derechos humanos, empresas y la academia entre otros.

La citada Declaración se divide en tres secciones, la primera contempla el deber de los Estados para prevenir la discriminación durante el diseño e implementación de los sistemas de IA, bajo principios que logren identificar los riesgos en el uso de los sistemas de IA, para tal efecto se deberá garantizar en todo momento la transparencia y la rendición de cuentas, contemplando a la divulgación sobre el uso de los sistemas de IA y sobre todo la adecuada supervisión.

Seguidamente, otra de las secciones establece la responsabilidad de los actores privados en el proceso de desarrollo e implementación de sistemas de IA. Es decir que lo anterior, se debe llevar a cabo bajo los principios rectores de la ONU sobre las Empresas y los Derechos Humanos¹⁵³. Por último, el derecho a un recurso efectivo, es decir, hacer efectiva la responsabilidad por quienes incumplan los principios establecidos en el diseño y puesta en marcha de los sistemas de IA, contemplando también que los gobiernos garanticen los estándares correspondientes para el uso de los sistemas de IA tanto en el ámbito penal como

¹⁵³ Principios rectores sobre las empresas y los derechos humanos Puesta en práctica del marco de las Naciones Unidas para "proteger, respetar y remediar" Nueva York y Ginebra, en https://www.ohchr.org/documents/publications/guidingprinciplesbusinessshr_sp.pdf consultado el de marzo 2022

en la rendición de cuentas, estableciéndose para tal efecto la responsabilidad tanto de organismos como de personas jurídicas responsables.

Hemos visto como la Declaración de Toronto es el antecedente que contempla una visión hacia la protección de los derechos fundamentales, la no discriminación en el desarrollo y puesta en marcha de los sistemas de IA, la transparencia y rendición de cuentas, contemplando también la divulgación en el diseño de dichos sistemas de IA. Asimismo, se observa que los gobiernos deben de garantizar que las empresas actúen de manera responsable en todo proceso de diseño de sistemas de IA y sobre todo, resulta interesante para nuestro trabajo de investigación, la responsabilidad a cargo de aquellos que participan en el desarrollo y comercialización de dichos sistemas de IA.

Sin embargo, por su parte, el libro blanco sobre la IA asumía que la IA era una combinación de tecnologías que comprende datos, algoritmos y la capacidad informática¹⁵⁴ en la que se reconoce el valor que tienen los datos en los desarrollos de IA, ya que gracias a la infraestructura digital y un marco jurídico idóneo centrado en los valores fundamentales, Europa puede lograr convertirse en el líder mundial sobre la innovación en la economía de los datos, hecho que se encuentra establecido en la Estrategia Europea de Datos.

Europa puede elevar su potencial tecnológico e industrial con una infraestructura digital de gran calidad y un marco regulador basado en sus valores fundamentales, para así convertirse en el líder mundial de la innovación sobre la economía de los datos y sus aplicaciones, tal como se establece en la Estrategia Europea de Datos¹⁵⁵.

La estrategia que Europa ha desarrollado se refleja en los intentos por regular a los sistemas de IA frente al derecho civil, en especial, los que van encaminados

¹⁵⁴ LIBRO BLANCO sobre la inteligencia artificial - un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza, Bruselas, 19.2.2020 en sitio web https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_es.pdf consultado el 5 de marzo 2022

¹⁵⁵ Estrategia europea de datos. Hacer de la UE un modelo de sociedad capacitada por los datos. Comisión Europea en sitio web https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-data-strategy_es consultado el 5 de marzo 2022

hacia la responsabilidad civil por el uso de la IA. Por tal motivo, se presenta un análisis sobre cómo se han ido gestando esta serie de normas dirigidas a la IA, su uso, responsabilidad y las indemnizaciones aplicables a cada caso en concreto.

3.2 Unión Europea y su normativa sobre la responsabilidad civil por el uso de la Inteligencia Artificial.

Se ha comentado una parte sobre la normativa que opera en la Unión Europea UE sobre la IA, sus usos, implicaciones y en especial lo que establece la Resolución del Parlamento Europeo del 16 de febrero de 2017, la cual originó las recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL))¹⁵⁶, en la que se establecieron las normas de derecho civil para la robótica, mismas que lograron establecer los principios generales sobre temas como responsabilidad, desarrollo sobre robótica y desarrollo sobre IA para uso civil y principios éticos que si bien es cierto, se abordaron en el capítulo segundo. Sin embargo, en este capítulo, abordaremos las distintas normas que se han elaborado sobre la responsabilidad civil en la IA.

Las normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL)) que se establecieron de acuerdo con la resolución del Parlamento Europeo el 16 de febrero de 2017, fueron elaboradas bajo lo siguiente:

El Parlamento Europeo en el proceso de elaboración de las mencionadas normas consideró como base los siguientes ordenamientos e informes:

- *Visto el artículo 225 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,*
- *Vista la Directiva 85/374/CEE del Consejo,*

¹⁵⁶ Diario Oficial de la Unión Europea. Normas de Derecho civil sobre robótica Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL)) sitio web: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017IP0051&from=EN> Consultado el 14 septiembre 2020

- *Visto el estudio sobre los aspectos éticos de los sistemas ciberfísicos realizado en nombre del Grupo de expertos de STOA (Evaluación de las Opciones Científicas y Tecnológicas) y dirigido por la Unidad de Prospectiva Científica (STOA) de la DG EPRS,*
- *Vistos los artículos 46 y 52 de su Reglamento,*
- *Vistos el informe de la Comisión de Asuntos Jurídicos y las opiniones de la Comisión de Transportes y Turismo, de la Comisión de Libertades Civiles, Justicia y Asuntos de Interior, de la Comisión de Empleo y Asuntos Sociales, de la Comisión de Medio Ambiente, Salud Pública y Seguridad Alimentaria, de la Comisión de Industria, Investigación y Energía, y de la Comisión de Mercado Interior y Protección del Consumidor (A8-0005/2017),*

En el proceso llevado a cabo por el Parlamento Europeo para la determinación de las normas de derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL), de acuerdo con lo anterior, se destaca lo que cita el artículo 225 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea¹⁵⁷:

Por decisión de la mayoría de los miembros que lo componen, el Parlamento Europeo podrá solicitar a la Comisión que presente las propuestas oportunas sobre cualquier asunto que a juicio de aquél requiera la elaboración de un acto de la Unión para la aplicación de los Tratados. Si la Comisión no presenta propuesta alguna, comunicará las razones al Parlamento Europeo.

Es decir que, con la decisión de la mayoría de los miembros del Parlamento Europeo se puede solicitar a la Comisión la presentación de propuestas sobre cualquier tipo de asunto que requiera como resultado la elaboración de un acto de la propia Unión, que, para el caso, son las normas de derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL) las que serán aplicables a los Tratados.

¹⁵⁷Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, en https://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/ttce.p6t1.html, consultado el 3 de marzo 2021

3.2.1 Directiva 85/374/CEE

Dentro del mismo proceso, el Parlamento Europeo también observó la Directiva 85/374/CEE del Consejo¹⁵⁸, la cual es relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros en materia de responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos, la cual se basa en una serie de consideraciones de las cuales podemos destacar elementos que son importantes a considerar por parte de los Estados miembros para regular en torno al tema de la responsabilidad en la IA. Es decir, un primer elemento a considerar para regular el tema es la responsabilidad que el productor debe asumir frente al consumidor por los daños que cause el estado defectuoso de un producto, estos daños pueden ser tanto a la salud como a los bienes del propio consumidor.

Otro aspecto importante que destacar surge derivado del proceso de desarrollo tecnológico y la innovación como elementos claves con los que los sistemas inteligentes cuentan y como se está considerando que es la responsabilidad objetiva un criterio importante para determinar el riesgo compartido.

Esta responsabilidad objetiva, rezan los criterios le es solo aplicable a los bienes muebles producidos industrialmente, es decir, que para el caso que ocupa nuestro estudio, los sistemas inteligentes se encuentran dentro de este criterio.

Otro aspecto importante es la protección al consumidor que le ampara tanto a quien participó en el proceso de producción ya sea como producto terminado o como materia prima suministrada como defectuosa, dicha responsabilidad debiera extenderse a quien importe productos dentro de la Comunidad europea y a quienes

¹⁵⁸Directiva 85/374/CEE del Consejo, de 25 de julio de 1985, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros en materia de responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos en <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/b21bef4e-b528-49e2-a0f9-142dc503969a/language-es/format-PDFA1B#:~:text=Skip%20to%20Content,Directiva%2085%2F374%2FCEE%20del%20Consejo%2C%20de%2025%20de,da%C3%B1os%20causados%20por%20productos%20defectuosos,consultado el 3 de marzo de 2021>

sean productores que pongan su nombre, marca o signo distintivo, así como a aquellos que suministren un producto de un productor que no pueda ser identificado. Esto permite abarcar a diversos actores que participan en un proceso de desarrollo tecnológico como productor o como comercializador de un producto.

Para el caso de que la responsabilidad fuera aplicable a varias personas, el consumidor podrá reclamar a cualquiera de estas la reparación íntegra del daño causado, le es aplicable la reparación del daño causado por productos de carácter defectuoso a aquellos que no cumplan con las condiciones de seguridad.

La normativa que se construya por parte de los Estados miembros también debe considerar la prescripción para exigir la reparación del daño que beneficie tanto al productor como al consumidor, de igual manera, este marco jurídico debe considerar que con el tiempo los productos se desgastan y, por lo tanto, no debiera hacerse responsable al productor por un tiempo ilimitado, debiera cumplirse dado un tiempo razonable.

A considerarse también el resarcimiento que derive de una responsabilidad contractual o incluso de una responsabilidad extracontractual.

El constante crecimiento en el desarrollo tecnológico exige una revisión periódica de las consideraciones y disposiciones legales tanto reglamentarias y administrativas en materia de responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos observados en la Directiva 85/374/CEE del Consejo sin lugar a duda un elemento a considerar como primordial es la protección de los consumidores.

Continuando con el análisis sobre los elementos que dieron lugar a las normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL) por parte del Parlamento observamos La Directiva 85/374/CEE del Consejo, que consta de 22 artículos.

El primero de estos establece que el productor será responsable de los daños causados por los defectos de sus productos. El artículo 3 define al productor, entendiéndose este como la persona que fabrica un producto acabado que produce una materia prima o que fabrica una parte integrante, y toda aquella persona que

se presente como productor poniendo su nombre, marca o cualquier otro signo distintivo en el producto.

Del análisis al citado artículo 3, se determina que toda persona que importe un producto con intención de venta, alquiler, arrendamiento financiero o cualquier forma de distribución es considerado como productor y, por ende, asume la misma responsabilidad que para el productor. Ahora bien, si el productor del producto no pudiese ser identificado, se le considerara productor a cada suministrador del producto a menos que informen lo contrario dentro de un plazo determinado, mismo caso opera para los productos importados si estos no indican el nombre del importador, incluso si se indica el nombre del productor.

En el artículo 4 se contempla que el perjudicado deberá de probar el daño, así como el defecto y la relación causal que exista entre el defecto y el daño, para el caso de que dos o más personas fueran las responsables del mismo daño, el artículo 5 establece que dicha responsabilidad será solidaria. Según el artículo 6 un producto se considera defectuoso cuando no ofrece la seguridad a la que una persona tiene el derecho legítimo, aun y cuando se tengan en cuenta todas las circunstancias, inclusive las que tengan que ver con la presentación del producto, el uso razonable que del producto se espera, el momento en el que se pone en circulación.

Cabe destacar que el artículo 10 contempla para los Estados miembros que, deberán de establecer en sus legislaciones la acción de resarcimiento prevista en la Directiva, para reparar los daños, la cual prescribirá en el plazo de tres años contados a partir de que el demandante tuvo, o debió haber tenido, conocimiento del daño, del defecto y de la identidad del productor. Asimismo, se contempla que las disposiciones de los Estados miembros que regulen la suspensión o la interrupción de la prescripción no se verán afectadas por la Directiva.

En las legislaciones los Estados miembros deberán disponer los derechos conferidos al perjudicado en la aplicación de la Directiva, la cual se extinguirá transcurridos diez años a partir de la fecha en la que el productor hubiera puesto en

circulación el producto que causó el daño, a no ser que el perjudicado hubiera ejercido acción judicial en contra del productor.

Para el caso de la responsabilidad del productor derivada de la aplicación de lo que establece la Directiva, el artículo 12 establece que no se podrá quedar limitada o excluida, en relación con el perjudicado, por virtud de cláusulas limitativas o exoneratorias de la responsabilidad. Para el caso del artículo 13 los derechos que el perjudicado pueda tener con arreglo a las normas sobre responsabilidad contractual o extracontractual o con arreglo a algún régimen especial de responsabilidad existentes no serán afectados por la Directiva.

No serán aplicables a la Directiva los daños que resulten de accidentes nucleares que estén cubiertos por convenios internacionales ratificados por los Estados miembros, tal y como lo establece el artículo 14.

En el artículo 15 se observa que los Estados miembros podrán en sus respectivas legislaciones especificar que por producto se puede entender las materias primas agrícolas y los productos de la caza, así como disponer que el productor será responsable incluso si demostrara que, en el momento en el que él puso el producto en circulación, el estado de los conocimientos técnicos y científicos no permitía detectar la existencia del defecto.

Para el caso de la responsabilidad global del productor por los daños que resulten de la muerte o lesiones corporales causados por artículos idénticos que presenten el mismo defecto, establece el artículo 16 que cualquier Estado miembro limitará una cantidad que no podrá ser inferior a 70 millones de ECUS¹⁵⁹

¹⁵⁹ Diario Oficial de las Comunidades Europeas N° L 210/29. DIRECTIVA DEL CONSEJO de 25 de julio de 1985 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros en materia de responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos (85/374/CEE).

A efectos de la presente Directiva, el ECU será el que se define en el Reglamento (CEE) n° 3180/78 modificado por el Reglamento (CEE) n° 2626/84 (2). El contravalor en la moneda nacional será inicialmente el que se aplique el día en que se adopte la presente Directiva, en <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/b21bef4e-b528-49e2-a0f9-142dc503969a/language-es/format>

PDF#1B#:~:text=Skip%20to%20Content,Directiva%2085%2F374%2FCEE%20del%20Consejo%20C%20de%2025%20de,da%C3%B1os%20causados%20por%20productos%20defectuosos,consultado el 16 de marzo 2021

Otro de los aspectos que se analizó por parte del Parlamento fue el estudio sobre los aspectos éticos de los sistemas ciberfísicos realizado en nombre del Grupo de expertos de STOA (Evaluación de las Opciones Científicas y Tecnológicas) y dirigido por la Unidad de Prospectiva Científica (STOA) de la DG EPRS.

Así como los artículos 46 y 52 de su Reglamento y el informe de la Comisión de Asuntos Jurídicos y las opiniones de la Comisión de Transportes y Turismo, de la Comisión de Libertades Civiles, Justicia y Asuntos de Interior, de la Comisión de Empleo y Asuntos Sociales, de la Comisión de Medio Ambiente, Salud Pública y Seguridad Alimentaria, de la Comisión de Industria, Investigación y Energía, y de la Comisión de Mercado Interior y Protección del Consumidor (A8-0005/2017).

3.2.2 Normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL))

Con base en todos los antecedentes que hemos analizado de manera muy precisa encontramos que el Parlamento Europeo formula la Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(NL)) que consta como primer punto de un apartado llamado *Introducción*, en la que se destaca como antecedentes de la misma desde la aparición del llamado monstruo de Frankenstein, el mito clásico de Pigmalion¹⁶⁰, el Golem de Praga¹⁶¹ o robot de

¹⁶⁰ Weizenbaum bautizó su programa así por Eliza Doolittle, el personaje de la comedia Pigmalion de George Bernard Shaw. Weizenbaum, como el profesor de la obra, enseñaba a su protegida a hablar cada vez mejor, en Copeland, Jack. *Artificial Intelligence. A Philosophical Introduction* Alianza Editorial. Madrid 1996 P 37

¹⁶¹ Guioteca ¿qué quieres saber? La inquietante leyenda del gólem de Praga, en <https://www.guioteca.com/fenomenos-paranormales/la-inquietante-leyenda-del-golem-de-praga-el-mito-de-un-ser-sin-voluntad-que-se-volvió-incontrolable/> consultado el 3 abril 2021. El mito de un ser sin voluntad que se volvió incontrolable. Según la mitología judía y el folklore medieval, un gólem-palabra que proviene del vocablo hebreo “gelem”, que significa “materia”- es un ser animado, de forma humana y carente de voz, alma e inteligencia, fabricado por rabinos o magos a partir de materia inanimada, por lo general barro o arcilla. Esta criatura, además de adolecer de voluntad y perspicacia, poseía una fuerza y resistencia sobrehumanas y su principal misión era ayudar en las labores domésticas y defender a la comunidad judía de las amenazas que pesaran sobre ella.

Karel Čapek¹⁶², para describir cómo los seres humanos han fantaseado desde siempre con la posibilidad de construir máquinas inteligentes, así como también, el tiempo en el cual hoy en día la humanidad se encuentra en la era en la que los robots, bots¹⁶³, androides y diversas formas de IA forman parte de la nueva revolución industrial que vislumbran puede llegar a afectar a los estratos de la sociedad, para lo cual, es necesario que los legisladores ponderen las consecuencias jurídicas y éticas sin ser un obstáculo para la innovación.

Asimismo, la necesidad de conceptualizar de manera generalizada el término robot y de IA y tomando como antecedente la comercialización y venta de robots así como el creciente registro de patentes y considerando a este sector de la

¹⁶² Embajada de la República Checa en México. Robot, el checo más famoso, celebra su primer centenario. Hace unos cien años, en el pueblo de Petrovichi, cerca de la frontera ruso-bielorrusa, nació un bebé en la familia judía de los Azimov. Los padres llamaron a su hijo Isaac. Se desconoce la fecha exacta de su nacimiento; fue en algún momento entre octubre de 1919 y principios de 1920. Sin embargo, la familia, que llegó el 3 de febrero de 1923 a bordo del RMS Baltic a Nueva York desde la recién nacida Rusia soviética, asignó el 2 de enero de 1920 como fecha de nacimiento oficial al mayor de sus tres hijos y cambió la "z" por la "s" en su apellido. Más tarde, Isaac Asimov se haría tan famoso que sería mundialmente conocido. Casi de forma simultánea al nacimiento del niño, Karel Čapek, de treinta años, una estrella literaria emergente de la recién nacida Checoslovaquia, estaba pensando en una nueva obra para el Teatro Nacional de Praga. Sus héroes serían «trabajadores artificiales» o «máquinas de trabajo vivientes e inteligentes». Cuando se devanó los sesos pensando en cómo nombrarlos, primero se le ocurrió llamarlos Labors (inspirado en la palabra inglesa 'labor', con etimología latina 'labore', que significa «trabajo», pero también «trabajo duro, dureza, fatiga e incluso dolor»). Sin embargo, no estaba del todo satisfecho. Compartió sus dudas con su hermano mayor. Josef Čapek era un pintor respetado, ya habían escrito algunas cosas juntos, así que Karel daba mucho crédito a su opinión. «Llámalos Robots», murmuró el pintor con un pincel en la boca, y continuó pintando. Y eso fue todo», explicaría más tarde el propio Karel Čapek. (La palabra es de raíz eslava, con el mismo significado que «trabajo», pero con un fuerte énfasis en la servidumbre), en https://www.mzv.cz/mexico/es/cultura/robot_el_checo_mas_famoso_celebra_su.html , consultado el 3 abril 2021.

¹⁶³ European Group on Ethics in Science and New Technologies. Artificial Intelligence, Robotics and 'Autonomous' Systems. European Commission B-1049 Brussels 2018. En https://www.unapcict.org/sites/default/files/2019-01/EC_AI-%20Robotics-%20and%20Autonomous%20Systems.pdf consultado el 3 de abril 2021 Un software "autónomo" que incluye bots. Los mercados comerciales, financieros y de valores se gestionan en gran medida mediante algoritmos y software. Sin intervención humana y control desde el exterior, inteligente los sistemas de hoy dialogan con los clientes en los centros de llamadas en línea; interfaces de reconocimiento de voz y sistemas de recomendación de plataformas, p. ej. Siri, Alexa y Cortana, hacen sugerencias a los usuarios. Más allá de las preguntas sencillas de protección de datos y privacidad, podemos preguntar si las personas tienen derecho a saber si están lidiando con un ser humano o con un artefacto de IA. Además, surge la pregunta de si Debería haber límites a lo que los sistemas de IA pueden sugerir a una persona, basados sobre una construcción de la propia concepción que tiene la persona de su identidad.

robótica como el potencializador en la economía del conocimiento que ha generado altos niveles de eficiencia, ahorro, seguridad y mejora en la calidad de los servicios y que gracias al desarrollo de la robótica se ha permitido a los seres humanos evitar estar en constante exposición y condiciones peligrosas en lugares contaminados con sustancias tóxicas.

El desarrollo de máquinas inteligentes como una tendencia actual implica una ventaja económica puesto que gracias al aprendizaje automático de estas máquinas es que se mejora la capacidad de poder analizar datos a gran escala, plantea retos a su vez para evitar la discriminación, las garantías procesales, la transparencia y la inteligibilidad de los procesos decisorios, sin embargo, se contempla la probabilidad de que los empleos menos cualificados sean los más vulnerables a la automatización es obligatorio que los Gobiernos inviertan en educación y mejoren la redistribución de las capacidades de los trabajadores del futuro.

De igual manera, se asume que las tendencias hacia la automatización en las aplicaciones de IA deben incorporar desde el principio características de seguridad y ética y, sobre todo, reconocer el hecho de que deben estar preparados para aceptar la responsabilidad jurídica con respecto a la tecnología que se produce. Y que, la protección de datos personales es importante puesto que el acceso a los datos y la intimidad es una preocupación puesto que en un desarrollo de IA las aplicaciones y los dispositivos que se comunican entre sí son sin la intervención humana.

La IA y la robótica deben preservar la dignidad, la autonomía y la autodeterminación del individuo con especial énfasis en la atención y la compañía de personas dentro del ámbito médico, asimismo, contemplan la posibilidad de que a largo plazo la IA puede llegar a superar la capacidad intelectual humana y reconocen que la toma de decisiones automatizadas basadas en algoritmos incidirán en la toma de decisiones en el sector empresarial, comercial y en las autoridades públicas, administrativas y judiciales consideran necesario la salvaguarda, control y verificación en los procesos por parte de los humanos para la toma de decisiones automatizadas basadas en algoritmos.

Como ejemplo citan a los EE., UU, Japón, China y Corea del Sur que se encuentran planteando adoptar medidas normativas en la robótica y la IA y que algunos Estados miembros ya se encuentran reflexionando sobre la creación de normas jurídicas y cambios en sus marcos jurídicos para contemplar las nuevas aplicaciones de este tipo de tecnologías. Asumen también que para la industria europea el contar con una normativa adecuada, eficiente, transparente y coherente puede beneficiar a las empresas que desarrollan aplicaciones al planificar sus modelos de negocio y con la garantía de que la UE y sus Estados miembros conserven el control sobre la normativa para evitar verse obligados a adoptar o incluso a aceptar normas establecidas por terceros países que también se encuentran en el tema.

Lo antes presentado nos obliga a reflexionar sobre cómo la industria de las nuevas tecnologías se encuentra inmersa en un mundo globalizado que requiere cada día nuevos desarrollos tecnológicos para hacer frente a los nuevos desafíos, sin embargo, los elementos que hemos visto y destacamos son la afectación a los diversos estratos de la sociedad por el constante uso producto de la convivencia diaria y necesaria sobre estos desarrollos de IA.

Las nuevas formas que hemos adoptado de vida y convivencia humana ponderan estos desarrollos de IA, los legisladores tienen una tarea pendiente y es necesario que el tema sea adoptado como prioritario con una visión tanto legal como ética.

Si bien es cierto el desarrollo de nuevas tecnologías con IA potencializa el crecimiento económico de los países y por ende la economía se ve favorecida, sin embargo, es menester reconocer que se debe salvaguardar los derechos de los usuarios y asumir que la responsabilidad jurídica estará presente dependiendo del riesgo creado.

Continuando con el análisis, el segundo punto presentado por el Parlamento son los *principios generales*, como primera instancia se presentan las leyes de

Asimov¹⁶⁴ que se encuentran dirigidas a los diseñadores, fabricantes y operadores de robots que si bien es cierto en los diseños de este tipo de tecnologías deben de ponderar al ser humano por sobre los robots para evitar en todo momento causarle un daño.

Por otra parte, se observa que las normas diseñadas para tal efecto no deben afectar el proceso de investigación y que los principios éticos deben respetarse en todo el proceso de desarrollo e investigación incorporándose en la normativa y códigos de conducta de la Unión, para lograr que este tipo de desarrollos tecnológicos se encuentren al servicio de la humanidad.

De todo lo anterior el Parlamento aborda como tercer punto *la responsabilidad civil* presentada como un producto de la misma responsabilidad jurídica por daños que pueda ocasionar la actuación de los robots, dada la autonomía con la que estos cuentan que les viene otorgada por la propia capacidad con la que estos cuentan para la toma de decisiones, y su aplicación hacia el mundo exterior independiente del control o la influencia que pueda tener del exterior, es decir que, con esta autonomía con la que cuentan que es meramente tecnológica y a su vez tiene una regla matemática, es decir que, cuanto mayor es el grado de sofisticación con el que haya sido diseñado el robot, mayor será la autonomía que presentará.

Otro aspecto en torno al tema de la responsabilidad surge gracias a los avances tecnológicos. Hoy los robots ya no realizan solamente actividades que eran solo exclusivas de los humanos, sino que, son los rasgos cognitivos y autónomos los que les otorgan la capacidad para aprender de la experiencia y la toma de decisiones, que, si bien es cierto, dice el Parlamento, son cuasi independientes. Esto ha hecho que los robots se asimilen más a agentes que interactúan con su entorno y pueden modificarlo de forma significativa, es aquí,

¹⁶⁴ LAS LEYES DE ASIMOV 1.a Un robot no hará daño a un ser humano ni permitirá que, por inacción, esta sufra daño. 2.a Un robot obedecerá las órdenes que reciba de un ser humano, a no ser que las órdenes entren en conflicto con la primera ley. 3.a Un robot protegerá su propia existencia en la medida en que dicha protección no entre en conflicto con las leyes primera y segunda 4.a Un robot no hará daño a la humanidad ni permitirá que, por inacción, esta sufra daño.

donde habría que contemplar y a su vez considerar que la responsabilidad jurídica por daños ocasionados por la actuación de los robots debe ser regulada.

Sobre este tema en particular que el Parlamento aborda acerca de la autonomía con la que los robots cuentan, que les es dada gracias a la experiencia que van adquiriendo, el grupo Europeo sobre ética de las ciencias y las nuevas tecnologías¹⁶⁵, ha desarrollado a través de la Comisión Europea, el documento denominado: Declaración sobre *Inteligencia artificial, robótica y sistemas "autónomos"*, en el cual han expresado que, cuando los sistemas pueden aprender a realizar este tipo de tareas complejas sin la instrucción o supervisión humana, se les califica como "autónomos". Dichos sistemas pueden manifestarse en forma de sistemas robóticos de alta tecnología o software inteligente, como los bots. En muchos casos, estos sistemas autónomos son lanzados y liberados en nuestro mundo sin supervisión, a pesar de que poseen el potencial de alcanzar objetivos que no fueron previstos por sus diseñadores o propietarios humanos.

Roger Campione¹⁶⁶ refiere que, si sus algoritmos funcionan con una lógica autónoma finalmente desvinculada de la intervención humana, dejan de ser previsibles y obedientes.

El mencionado grupo Europeo sobre ética de las ciencias y las nuevas tecnologías, considera de importancia que dentro de los avances tecnológicos la IA está tomando un auge de manera poderosa que incluso permea ya en ámbitos militares y civiles, resultando de difícil vigilancia por el avance tecnológico que las caracteriza, si bien es cierto, asumen que la mecatrónica cuenta ya con un sinfín de nuevas tecnologías añadidas de carácter sofisticado, incluyendo en este rubro a los vehículos autónomos. Asimismo, el alto grado de autonomía con el que cuenta la

¹⁶⁵ Comisión Europea, Dirección General de Investigación e Innovación Grupo Europeo sobre Ética de la Ciencia y las Nuevas Tecnologías. *Declaración sobre Inteligencia artificial, robótica y sistemas "autónomos"*. Bruselas, 2018, en http://www.bioeticayderecho.ub.edu/archivos/pdf/EGE_inteligencia-artificial.pdf, consultado el 5 de abril 2021

¹⁶⁶ Campione, Roger, *La plausibilidad del derecho en la era de la inteligencia artificial. Filosofía carbónica y Filosofía silícica del derecho*. Editorial Dikynson. Madrid 2020, p. 47

IA, a decir del citado grupo, carece ya de todo control por parte de las personas, lo que aumenta la interacción entre el humano y la máquina.

Por otra parte y de acuerdo con la relevancia en los avances tecnológicos que expresa la mencionada Declaración sobre Inteligencia Artificial, robótica y “sistemas autónomos”, observamos que, los sistemas autónomos de inicio se alimentan de datos masivos que difícilmente pasan por un proceso de sesgo que identifique si los datos con los que se está alimentando ese sistema inteligente cumplen estándares legales de acuerdo a la protección y privacidad de los datos, ante esto, el Tribunal de Justicia de la Unión Europea TJUE como órgano garante de la protección de los datos a través de la Directiva 95/46/CE¹⁶⁷ dispone lo que se entenderá por tratamiento de datos personales :

“Artículo 2 inciso b) el tratamiento de datos personales comprende ...cualquier operación o conjunto de operaciones, efectuadas o no mediante procedimientos automatizados, y aplicadas a datos personales, como la recogida, registro, organización por transmisión, difusión o cualquier otra forma que facilite el acceso a los mismos, cotejo o interconexión, así como su bloqueo, supresión o destrucción”.

La materia prima entonces son los datos y no olvidemos que el uso masivo de datos ha generado un mercado digital competitivo, sin embargo, hablando sobre la afectación hacia los particulares por el mal uso de datos el Parlamento y el Consejo Europeo aprobaron el Reglamento General de Protección Datos de la Unión Europea de fecha 27 de abril del 2016.

Calcaneo Monts¹⁶⁸ refiere que este reglamento protege a los titulares de los datos personales y establece límites sobre las actividades de aquellos que recaban

¹⁶⁷ Maqueo, Martínez, María Solange, *Análisis Comparativo de las Resoluciones emitidas por el Tribunal de Justicia de la Unión Europea y el Instituto Federal de Acceso y Protección de datos respecto del motor de búsqueda gestionado por Google y la protección de datos personales*. Revista del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM. pp75-100

¹⁶⁸ Calcaneo, Monts, Mauricio Augusto, *Big Data, Big Data Alalytics y datos personales en los tiempos del internet: de la autorregulación estadounidense al reglamento general de protección de datos de la Unión Europea*. Revista del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM. México 2019. pp 21-44.

y procesan datos personales frente a los desarrollos tecnológicos en su artículo 82 se otorga el derecho a la indemnización y responsabilidad a toda persona que haya sufrido daños y perjuicios materiales o inmateriales como consecuencia de una infracción al reglamento, el artículo 83 contempla las distintas multas administrativas aplicables por violaciones al reglamento, las que tratándose de empresas pueden alcanzar el 4% del volumen de negocio total anual global del ejercicio financiero anterior.

Otro aspecto que destacar sobre la mencionada Declaración es la falta de leyes específicas que regulen a la IA que, de cierta manera, les está otorgando a los particulares una exclusividad, ya que partiendo de que es el sector privado el principal productor de desarrollos tecnológicos, esto está generando un cierto permiso de ser ellos quienes dispongan qué tipo de IA sale al mercado sin más tratamiento legal que el mero comercial.

Presentado como otro de los avances tecnológicos es la combinación de IA, aprendizaje profundo, ciencia de datos, tecnología de sensores, internet de las cosas y las ingenierías mecánica y eléctrica que originan a la mecatrónica avanzada, destacando a los sistemas robóticos aplicados a las armas y los vehículos autónomos.

Roger Campione¹⁶⁹ cita que, el problema de adaptación del derecho se debe a la ambivalencia típica del progreso científico ya que un dron puede ser utilizado tanto para fines civiles como militares, criminales o incluso de ocio y es aquí donde las normas jurídicas en materia de seguridad y defensa no se encuentran diseñadas para hacerle frente a todas las aplicaciones de este nuevo tipo de tecnología.

Y en efecto, si el derecho no regula este tipo de nuevas tecnologías ya adaptadas en el mercado global, el vacío legal seguirá existiendo con los riesgos que esto implica tanto en los sistemas de IA aplicados a las armas y a los vehículos autónomos, aunado a ello, si resulta difícil adentrarse en el funcionamiento de la IA, cuanto más será difícil establecer el grado de responsabilidad.

¹⁶⁹ *Op.cit.* Campione, Roger, p. 48

Continuando con el tema de la responsabilidad abordado por el Parlamento, encontramos las siguientes consideraciones a tomar en cuenta para delimitar la responsabilidad que pudiera atribuirse ya sea al robot o al productor, y sobre todo, el vacío que existe para delimitar el grado de responsabilidad, puesto que se presenta la disyuntiva si el productor del robot pudo haber previsto evitar el comportamiento del robot que causó los daños o si es el fabricante, el operador o el usuario los que pueden ser considerados objetivamente responsables de los actos u omisiones de un robot.

AC. Considerando que, en última instancia, la autonomía de los robots suscita la cuestión de su naturaleza y de si pertenecen a una de las categorías jurídicas existentes o si debe crearse una nueva categoría con sus propias características jurídicas;

AD. Considerando que, en el actual marco jurídico, los robots no pueden ser considerados responsables de los actos u omisiones que causan daños a terceros; que las normas vigentes en materia de responsabilidad contemplan los casos en los que es posible atribuir la acción u omisión del robot a un agente humano concreto —como el fabricante, el operador, el propietario o el usuario—, y en los que dicho agente podía haber previsto y evitado el comportamiento del robot que ocasionó los daños; que, además, los fabricantes, los operadores, los propietarios o los usuarios podrían ser considerados objetivamente responsables de los actos u omisiones de un robot;

AE. Considerando que, según el marco jurídico vigente, la responsabilidad por daños causados por productos defectuosos —en la que el fabricante de un producto es responsable de un mal funcionamiento— y las normas que rigen la responsabilidad por una actuación que ocasiona daños —en la que el usuario de un producto es responsable de un comportamiento que deriva en un perjuicio— se aplican a los daños ocasionados por los robots o la inteligencia artificial;

AF. Considerando que, en el supuesto de que un robot pueda tomar decisiones autónomas, las normas tradicionales no bastarán para generar responsabilidad jurídica por los daños ocasionados por el robot, ya que no permitirán determinar la parte que ha de hacerse cargo de la indemnización, ni exigir a dicha parte que repare el daño ocasionado;

AG. Considerando que también son manifiestas las deficiencias del marco jurídico vigente en el ámbito de la responsabilidad contractual, ya que la existencia de máquinas concebidas para elegir a sus contrapartes, negociar cláusulas contractuales, celebrar contratos y decidir sobre su aplicación hace inaplicables las normas tradicionales, lo que pone de relieve la necesidad de adoptar nuevas normas eficientes y actualizadas, acordes con los avances tecnológicos y las innovaciones recientemente aparecidas y utilizadas en el mercado;

AH. Considerando que en materia de responsabilidad extracontractual podría no ser suficiente el marco ofrecido por la Directiva 85/374/CEE del Consejo, de 25 de julio de 1985, que solo cubre los daños ocasionados por los defectos de fabricación de un robot a condición de que el perjudicado pueda demostrar el daño real, el defecto del producto y la relación de causa a efecto entre el defecto y el daño (responsabilidad objetiva o responsabilidad sin culpa);

AI. Considerando que, pese al ámbito de aplicación de la Directiva 85/374/CEE, el marco jurídico vigente no bastaría para cubrir los daños causados por la nueva generación de robots, en la medida en que se les puede dotar de capacidades de adaptación y aprendizaje que entrañan cierto grado de imprevisibilidad en su comportamiento, ya que un robot podría aprender de forma autónoma de sus experiencias concretas e interactuar con su entorno de un modo imprevisible y propio únicamente a ese robot;

Se entiende que para delimitar la responsabilidad es preciso considerar la autonomía de los robots, la creación de una categoría con características jurídicas

específicas para determinar el daño causado con especial énfasis en lo concerniente a la responsabilidad extracontractual, en virtud de que el marco jurídico actual de acuerdo a la Directiva 85/374/CEE del Consejo, de 25 de julio de 1985 solo contempla daños por defecto de fabricación de un robot, siempre y cuando se demuestre el daño, el defecto y la relación de causa y efecto entre el defecto y el daño, lo anterior queda de manifiesto en la Directiva 85/374/CEE del Consejo, de 25 de julio de 1985.

Artículo 4.- El perjudicado deberá probar el daño, el defecto y la relación causal entre el defecto y el daño.

Artículo 5.- Si, en aplicación de la presente Directiva, dos o más personas fueran responsables del mismo daño, su responsabilidad será solidaria, sin perjuicio de las disposiciones de Derecho interno relativas al derecho a repetir.

Artículo 6.- 1. Un producto es defectuoso cuando no ofrece la seguridad a la que una persona tiene legítimamente derecho, teniendo en cuenta todas las circunstancias, incluso

a) la presentación del producto;

b) el uso que razonablemente pudiera esperarse del producto

c) el momento en que el producto se puso en circulación

2. Un producto no se considerará defectuoso por la única razón de que, posteriormente, se haya puesto en circulación un producto más perfeccionado.

No obstante que el robot presente un defecto y que el perjudicado deba probar el daño, estamos frente a un sistema de IA que se encuentra dotado de capacidades de adaptación y de aprendizaje, lo que los hace imprevisibles cuando estos se convierten en autónomos, no olvidemos que las capacidades con las que cuentan han sido dotadas por sus desarrolladores, así como también su capacidad de aprendizaje.

Como cuarto punto, el Parlamento contempla una serie de *principios relativos al desarrollo de la robótica y de la IA para uso civil*, en primera instancia contemplan contar con definiciones europeas comunes para: sistema ciberfísico, sistema autónomo, robot autónomo inteligente con sus distintas subcategorías, considerando como características de un robot inteligente las siguientes:

- a) Que tengan la capacidad de adquirir autonomía ya sea mediante sensores o el intercambio de datos con su entorno, así como el intercambio y análisis de esos datos.
- b) Que cuenten con una capacidad de autoaprendizaje dada por la experiencia y la interacción, a este el Parlamento lo considera un criterio facultativo.
- c) Un soporte físico mínimo
- d) Capacidad de adaptar su comportamiento y las acciones al entorno y;
- e) La inexistencia en vida, en sentido biológico.

Ahora bien, el Parlamento considera la creación de un sistema global de registro de robots avanzados dentro del mercado interno de la Unión Europea UE, con criterios establecidos para su clasificación y registro, asimismo, que la Comisión analice un sistema de registro y que las inscripciones sean mediante una agencia de la propia UE para la robótica y la IA.

De igual manera, que el desarrollo tecnológico sea orientado para complementar las capacidades humanas y no para que sean sustituidas, que los desarrollos de robótica e IA garanticen que el ser humano tenga en todo momento el control sobre estos y con un especial énfasis en el posible vínculo emocional que pueda presentarse entre los robots y los humanos sobre todo en el caso de grupos vulnerables como lo son los niños, las personas mayores y las personas con discapacidad, así como las consecuencias de manera grave que pueda haber tanto físicas como emocionales, producto de ese vínculo emocional.

Otro aspecto para resaltar es el principio de reconocimiento mutuo en el uso transfronterizo de robots y de sistemas robóticos, a través de la realización de

ensayos, de la certificación y de la autorización de comercialización que debiere ser exigible solo en un Estado miembro, mediante una vigilancia de mercado eficaz.

Como quinto punto, *la investigación e innovación* gozan de especial énfasis, argumentando el Parlamento sobre el apoyo a la pequeña y mediana empresa, así como a empresas emergentes del sector. Un apoyo mediante la financiación pública a un sector muy importante como lo es, la investigación y la innovación que incluya a las asociaciones público-privadas y que estas cuenten con políticas dirigidas a la investigación de principios de ciencia abierta e innovación ética responsable. Resulta también importante que los Estados miembros estimulen la investigación sobre los posibles riesgos, así como las oportunidades de la IA y la robótica mediante la promoción de un diálogo público sobre las consecuencias relacionadas con el desarrollo de estas nuevas tecnologías.

El Parlamento destaca como sexto punto que las normas sean sustentadas bajo *principios éticos* que velen por la seguridad y la salud humana, la libertad, la intimidad, la integridad y la dignidad humana, mediante la autodeterminación y la no discriminación, así como la protección de los datos personales, a través de la actualización de un marco ético que complemente al marco jurídico, así como la creación de un código de conducta para los ingenieros en robótica, un código deontológico para los comités de ética de la investigación para la revisión de los protocolos de robótica y licencias para los diseñadores y los usuarios.

Como séptimo punto, se contempla también garantizar a través de todo esto normas transfronterizas que sean coherentes en la Unión y que con la creación de *la agencia europea* para la robótica y la IA se proporcionen los conocimientos tanto técnicos, éticos y normativos hacia los actores en el tema y esta cuente con un presupuesto adecuado y que informe al Parlamento de manera anual sobre los últimos avances de la robótica y las medidas que resulten necesarias.

Como subsecuentes puntos presentados por el Parlamento encontramos *los derechos de propiedad intelectual y flujo de datos, la normalización, seguridad y protección; los medios de transporte autónomos*, en los que se considera a los vehículos autónomos y drones; asimismo a los *robots asistenciales, los robots*

médicos, las rehabilitaciones e intervenciones en el cuerpo humano, la educación y el empleo, el efecto sobre el medio ambiente, la responsabilidad civil por los daños y perjuicios causados por robots identificada como una cuestión fundamental a analizarse y abordarse por parte de la Unión, para que se garantice el mismo grado de eficiencia, transparencia y coherencia en la garantía de seguridad jurídica para toda la UE.

Ya que, dada la actividad conjunta suscitada entre el humano y la robótica vista como dos relaciones de interdependencia básica, se le considera como fundamental para determinar qué información debe ser compartida entre los seres humanos y entre los robots, y la manera en la que se puede conseguir la base común entre los seres humanos y los robots, lo que permita una acción conjunta humano-robótica eficaz.

Sin embargo, el Parlamento es muy claro al establecer que, independientemente del instrumento jurídico que se elabore sobre responsabilidad civil por los daños y perjuicios causados por robots en casos distintos a los perjuicios patrimoniales, el instrumento jurídico ex profeso no debe limitar el tipo o el alcance de los daños y perjuicios objeto de compensación, así mismo, no podrá limitar la naturaleza de dicha compensación, por el único motivo de que los daños y perjuicios hayan sido causados por un agente no perteneciente a la especie humana.

Sobre el particular, Silvia Díaz¹⁷⁰ refiere que los robots cuya actividad se desarrolla interactuando con seres humanos pueden causar daños directamente a éstos y daños de carácter puramente patrimonial. Todos esos daños pueden proceder de algún defecto en la fabricación o programación de los robots, de falta de información sobre su funcionamiento o información incorrecta de, inadecuación del tipo de robot a las tareas que se le han asignado, o incluso del uso incorrecto de los mismos por el usuario.

¹⁷⁰ Díaz, Alabart, Silvia, *Robots y responsabilidad civil*. Edit. Reus. Madrid 2018. p. 61

A considerar también que el instrumento jurídico expreso respecto de los daños personales, la autora refiere lo que Vicente Domingo¹⁷¹ señala, al decir que, el daño corporal es un daño extrapatrimonial y personal que recae en la esfera del propio cuerpo o en la integridad física y psíquica de la persona, es el menoscabo de esta integridad física y psíquica de la persona como consecuencia de un hecho ilícito»

Otra de las recomendaciones del Parlamento son los aspectos internacionales en cuanto a la legislación, para esto, solicitan sea considerado que, en las actuales normas para accidentes de tráfico aplicables en la Unión, el tema referente a los vehículos autónomos basta solo con simplificar el actual sistema dual que está basado en el Reglamento (CE) no. 864/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo y el Convenio de La Haya de 4 de mayo de 1971 sobre la ley aplicable en materia de accidentes de circulación por carretera, mejorando la seguridad jurídica y limitando las posibilidades de búsqueda del foro más favorable, asimismo, se solicita modificar el Convenio de Viena sobre circulación vial del 8 de noviembre de 1968 y el Convenio de La Haya para hacer posible el transporte sin conductor.

Con todo lo anterior, hemos expuesto los antecedentes, informes y algunas consideraciones que dieron como resultado la creación por parte del Parlamento para la creación de las normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL), que son el instrumento base para la UE y los países miembros para la creación de sus normas, las cuales deben ser sustentadas bajo los principios que estas contienen.

Los trabajos de investigación por parte del Parlamento han continuado, los eurodiputados contemplan que en la legislación sobre IA se promueva la innovación y se garantice la seguridad y la protección de los derechos humanos, se contempla destinar 20.000 millones de euros¹⁷² para beneficiar la inversión privada y pública

¹⁷¹ Citado por Díaz, Alabart, Silvia. Vicente Domingo, E, «El daño», *Tratado de Responsabilidad civil*, VV. AA.,

¹⁷² Regulación de la Inteligencia Artificial en la UE: la propuesta del Parlamento, en <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20201015STO89417/regulacion-de-la-inteligencia-artificial-en-la-ue-la-propuesta-del-parlamento>, consultada el 9 de abril 2021

en tecnologías de IA. Asimismo, reconocen que este tipo de tecnologías son fundamentales para la recuperación de la pandemia de Covid-19.

En la última década refieren se ha dado un incremento del 400% en las solicitudes de patentes de IA, 60 millones de nuevos puestos de trabajo podrían crearse para el año 2025 producto de la IA y la robótica.

Con un análisis sobre el impacto de la IA realizado por el Parlamento a través de la Comisión especial sobre IA, el presidente de la comisión Renew Dragos Tudorache refiere que, la IA necesita generar confianza eliminando cualquier tipo de sesgo y discriminación, para lo anterior, el Parlamento el 20 de octubre de 2020 aprobó tres informes sobre como regular la IA.

El primer informe está dedicado a establecer un marco ético para la IA, el segundo informe sobre la responsabilidad por los daños causados por la IA que está a cargo del eurodiputado Axel Voss de la Comisión de asuntos jurídicos y el tercer informe son los derechos de propiedad intelectual.

Para el estudio nos centraremos en el segundo informe sobre la responsabilidad por los daños causados por la IA.

3.2.3 Recomendaciones destinadas a la Comisión sobre un régimen de responsabilidad civil en materia de inteligencia artificial (2020/2014(INL))

El pasado 5 de octubre de 2020 el eurodiputado Axel Voss elaboró las recomendaciones para la elaboración de un reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la responsabilidad civil por el funcionamiento de los sistemas de IA.

Para la creación de las recomendaciones destinadas a la Comisión sobre un régimen de responsabilidad civil en materia de IA, se revisaron diversas disposiciones legales que le dieron sustento, como ejemplo de estas, por mencionar algunas se encuentra: la Directiva 85/374/CEE del Consejo, de 25 de julio de 1985, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y

administrativas de los Estados miembros en materia de responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos, que anteriormente analizamos.

La Directiva 2005/29/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de mayo de 2005, relativa a las prácticas comerciales desleales de las empresas en sus relaciones con los consumidores en el mercado interior («Directiva sobre las prácticas comerciales desleales», que de forma general prohíbe las prácticas comerciales desleales, al determinar que se consideran desleales de acuerdo con lo que el artículo 6¹⁷³ dispone, son contrarias a los requisitos de la diligencia profesional, y distorsionan o puede distorsionar de manera sustancial, con respecto al producto de que se trate, el comportamiento económico del consumidor medio al que afecta o al que se dirige la práctica, o del miembro medio del grupo, si se trata de una práctica comercial dirigida a un grupo concreto de consumidores.

La Directiva 2011/83/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011, sobre los derechos de los consumidores, así como otras normas de protección del consumidor; que de acuerdo con lo que dispone el artículo 1¹⁷⁴

¹⁷³ Artículo 5 Prohibición de las prácticas comerciales desleales 1. Se prohibirán las prácticas comerciales desleales. 2. Una práctica comercial será desleal si: a) es contraria a los requisitos de la diligencia profesional, y b) distorsiona o puede distorsionar de manera sustancial, con respecto al producto de que se trate, el comportamiento económico del consumidor medio al que afecta o al que se dirige la práctica, o del miembro medio del grupo, si se trata de una práctica comercial dirigida a un grupo concreto de consumidores. 3. Las prácticas comerciales que puedan distorsionar de manera sustancial, en un sentido que el comerciante pueda prever razonablemente, el comportamiento económico únicamente de un grupo claramente identificable de consumidores especialmente vulnerables a dichas prácticas o al producto al que se refieran, por padecer estos últimos una dolencia física o un trastorno mental o por su edad o su credulidad, deberán evaluarse desde la perspectiva del miembro medio de ese grupo. Ello se entenderá sin perjuicio de la práctica publicitaria habitual y legítima de efectuar afirmaciones exageradas o afirmaciones respecto de las cuales no se pretenda una interpretación literal. 4. En particular, serán desleales las prácticas comerciales que: a) sean engañosas según lo establecido en los artículos 6 y 7, o b) sean agresivas según lo establecido en los artículos 8 y 9. 5. En el anexo I figura una lista de las prácticas comerciales que se considerarán desleales en cualquier circunstancia. La misma lista única se aplicará en todos los Estados miembros y sólo podrá modificarse mediante una revisión de la presente Directiva.

¹⁷⁴ Artículo 1.- La presente Directiva tiene por objeto, a través del logro de un nivel elevado de protección de los consumidores, contribuir al buen funcionamiento del mercado interior mediante la aproximación de determinados aspectos de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros sobre contratos celebrados entre consumidores y comerciantes.

tiene por objeto la protección de los consumidores y el buen funcionamiento del mercado interior a través del establecimiento de normas que regulen los contratos celebrados entre consumidores y comerciantes.

A manera de ejemplo citamos algunas de las consideraciones presentadas para la creación de las recomendaciones, en las que se destaca que el objetivo de cualquier marco de responsabilidad civil debe ofrecer una seguridad jurídica para todas las partes desde el productor, el operador, la persona afectada, así como cualquier otro tercero, que en materia de responsabilidad objetiva, una parte puede ser considerada responsable aun y cuando haya ausencia de culpa, argumentando que en muchas legislaciones nacionales la parte demandada es considerada objetivamente responsable si un riesgo que dicha parte haya creado para el público, por ejemplo, en forma de automóviles o de actividades peligrosas, o un riesgo que no pueda controlar, como los animales, resulta en un daño o perjuicio.

A destacar también que dentro de un régimen de responsabilidad civil en materia de IA se debiera tomar en cuenta un debate público en el que se analicen cuestiones éticas, jurídicas, económicas y sociales con el objeto de que se eviten confusiones y temores injustificados sobre el uso de la IA y sobre todo que se someta como requisito previo que en la creación de los nuevos marcos jurídicos se realice un estudio profundo sobre las consecuencias y la evaluación del impacto.

Que el marco conceptual que engloba a los sistemas de IA comprenda la estadística simple, el aprendizaje automático, aprendizaje profundo y la toma de decisiones automatizada. Otro aspecto a considerarse es el reto jurídico en materia de responsabilidad civil ya que la opacidad de los sistemas de IA puede hacerlo imposible y hasta extremadamente costoso determinar quién controla el riesgo asociado al sistema de IA, cual es el código de entrada o los datos que han provocado el funcionamiento lesivo, lo que puede dificultar la identificación entre la relación de daño o perjuicio y el comportamiento que lo causa, pues refieren que las víctimas podrían no recibir la indemnización adecuada.

Se identifica como riesgo la vulnerabilidad que existe frente a la violación de la ciberseguridad, ya que la complejidad de los sistemas de IA, la conectividad, la

opacidad, la capacidad de ser modificados mediante actualizaciones, la capacidad de autoaprendizaje, la autonomía potencial y la multitud de agentes relacionados con esta, son un reto para el establecimiento de normas de responsabilidad civil en la Unión.

Así también, las normas éticas bien definidas en los sistemas de IA y con justos procedimientos de indemnización en los que se contemple que quien sufra un daño causado por un sistema de IA o que sufra un menoscabo en su patrimonio deben tener el mismo nivel de protección sobre aquellos en los que no se vea implicado un sistema de IA, ya que el usuario necesita tener la seguridad de que puede haber un posible perjuicio causado por un sistema de IA y que cuenta con un seguro adecuado, así como que exista la vía jurídica idónea para la reparación del daño, ya que con todos estos elementos se puede hacer frente a los retos jurídicos que se plantean en torno a los sistemas de IA.

Incluso en los dispositivos o en los procesos tanto físicos como virtuales que son gobernados por un sistema de IA, técnicamente pueden ser la causa directa o indirecta de un daño o un perjuicio, sin embargo, casi siempre son el resultado de que han sido construidos, implementados o intervenidos por alguien que los creó.

Otorgar personalidad jurídica a los sistemas de IA argumentan, no es necesario, puesto que factores como la conectividad y la autonomía de los sistemas de IA pueden dificultar o imposibilitar la trazabilidad de acciones perjudiciales específicas en los sistemas de IA. Formular conceptos de responsabilidad civil ampliamente aceptados y controlar el riesgo asociado al sistema de IA en toda la cadena de valor puede ser una solución.

De hecho, Lean Lau¹⁷⁵ refiere que no está de acuerdo en que sea prudente extender la protección legal de los derechos humanos o atribuir la personalidad “legal” a los robots, incluso robots humanoides sociales como Harmony y Sophia.

¹⁷⁵ Lau, Pin Lean. (2019). *The Extension of Legal Personhood in Artificial Intelligence*. Revista de Bioética y Derecho, (46), 47-66. Epub 01 de octubre de 2019. Recuperado en 12 de abril de 2021, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1886-58872019000200004&lng=es&tlng=en consultado el 11 abril 2021

Su posición sobre la no extensión de la personalidad jurídica a los robots humanoides sociales depende de la conciencia o la intencionalidad que los sistemas de inteligencia artificial no pueden y no poseen. Además, la doctrina de la personalidad jurídica ha derivado de su legitimidad de varios instrumentos internacionales de derechos humanos, casi todos los cuales enfatizan la naturaleza “humana” y la dignidad “humana” que tales derechos buscan proteger.

Sin embargo, la postura de Kate Darling¹⁷⁶ referente a los robots sociales es que, bien se podría seguir la analogía de nuestras leyes de protección contra el maltrato animal, a pesar de que los fundamentos exactos de la protección contra el maltrato animal son impugnados y muchas no coinciden con las razones por las que proteger a los robots, existen paralelos psicológicos y filosóficos.

Añade que aquellos que no están convencidos del sentimiento popular hacia los robots, no obstante, podría estar de acuerdo con el concepto más práctico de proteger a los robots para protegernos a nosotros mismos. Es posible que deseemos exigir protección para robots sociales para desalentar comportamientos que serían dañinos en otros contextos.

Su postura la refuerza en el argumento filosófico kantiano para prevenir la crueldad hacia los animales, las acciones hacia los no humanos reflejan nuestra moralidad, si tratamos a los animales de manera inhumana, nos convertimos en personas inhumanas.

“Si un hombre dispara a su perro porque el animal ya no es capaz de servir, no incumple su deber para con el perro, porque el perro no puede juzgar, pero su acto es inhumano y daña en sí mismo esa humanidad que es su deber mostrar hacia la humanidad. Si no quiere reprimir sus sentimientos humanos, debe practicar la

¹⁷⁶ Darling, Kate, ‘Extending Legal Protection to Social Robots’ (IEEE Spectrum: Technology, Engineering, and Science News, 10 September 2012) accessed 14 August 2018 en http://gunkelweb.com/coms647/texts/darling_robot_rights.pdf consultado el 11 abril 2021

*bondad hacia los animales, porque el que es cruel con los animales se vuelve duro también en su trato con los hombres*¹⁷⁷.

Finaliza al referir que, esto se extiende lógicamente al tratamiento de la robótica. Otorgarles protección puede reforzar el comportamiento en nosotros mismos que generalmente se considera moralmente correcto, o al menos un comportamiento que hace que nuestra convivencia sea más agradable. También puede prevenir la desensibilización hacia las criaturas vivientes reales y proteger la empatía que tenemos el uno por el otro. Es cierto que esta razón puede no corresponder a la comprensión actual de la mayoría de las personas sobre las leyes de abuso animal, pero de la analogía con la de Kant, el razonamiento tiene sentido.

Tomasz Pietrzykowski¹⁷⁸ refiere que el propósito de un sistema legal es fundamental para la comprensión de la personalidad jurídica. Una extensión de esta personalidad jurídica que resta valor al "dualismo tradicional de personalidad y "cosidad" no debe tomarse a la ligera. Aunque simultáneamente se reconoce que las "Cosas" pueden ser capaces de poseer derechos, la extensión de la posesión de derechos a AI necesariamente implican la extensión de la personalidad y el estatus legal a una IA.

Samir Chopra¹⁷⁹ refiere que, los agentes artificiales puedan ser considerados personas jurídicas depende entonces, en parte, de cuánta flexibilidad le damos a la ley tener en las decisiones relativas a su ontología. Por lo general, una persona jurídica tiene capacidad para demandar y ser demandada, para mantener propiedad en su propio nombre, y para celebrar contratos. Personas legales también gozan de diversas inmunidades y protecciones en los tribunales de justicia como el derecho a la vida y la libertad, cualquiera que sea su condición. Tal declaración no se encuentra típicamente en un solo lugar en el código de legislación de un sistema

¹⁷⁷ Citado por Kate Darling. IMMANUEL KANT, LECTURES ON ETHICS, Cambridge University Press, 240 (J.B. Scheewind, ed., 1997)

¹⁷⁸ Citado por Kate Darling. Tomasz Pietrzykowski, 'The Idea of Non-Personal Subject of Law', Legal Personhood: Animals, Artificial Intelligence and the Unborn (Springer Berlin Heidelberg 2017) 49

¹⁷⁹ Chopra, Samir and F. White, Laurence, *A Legal Theory for Autonomous Artificial Agents*. THE UNIVERSITY OF MICHIGAN PRESS. USA. 2014 p. 154

legal en particular, sino que describe la forma en que el término persona funciona dentro de ese sistema legal, y está en consonancia con la forma en que la ley comúnmente ve los sujetos a ella.

Más aún refiere que considerar a los agentes artificiales como personas jurídicas es, en general, una cuestión de decisión más que de descubrimiento, el mejor argumento para negar u otorgar personalidad jurídica a los agentes artificiales será más pragmático que conceptual: la ley podría o no requerir este cambio de estado dada la funcionalidad y rol social de los agentes artificiales. Pero el pragmatismo puede estar casado con la normatividad: el caso de la personalidad jurídica de los agentes artificiales puede llegar a adquirir el aura de un imperativo según la naturaleza de nuestras relaciones con ellos y los roles que se les pide que cumplan en nuestros futuros ordenamientos sociales.

Por lo tanto, concluye que, al hacer una estimación de las secuelas jurisprudenciales de los esperados avances en la tecnología de automatización, no debemos confiar en la "Lógica" sola, pues lo significativo no es la capacidad intelectual de las máquinas, pero no solo el alcance y el impacto de la interacción de las máquinas, sino el alcance y el impacto de la interacción de las máquinas con las personas. Lo sugerente no es la perspicacia de "inteligente" sistemas o cualquier falta de ellos, sino el impacto que un proceso de automatización tiene en la sociedad. . . . Los dispositivos automatizados con los que ahora interactuamos son legalmente significativos porque han engendrado jurisprudencia que anticipa los principios legales que pueden llegar a regir el desplazamiento de la actividad humana por artefactos inteligentes. (Wein 1992, 137)¹⁸⁰

Las posturas sobre otorgarles personalidad jurídica a los robots observadas en los párrafos anteriores expresan por una parte aquellas que no están a favor y que tienen como sustento la legitimidad que deriva de la personalidad jurídica sustentada en los derechos humanos, la naturaleza y la dignidad humana.

¹⁸⁰ Citado por Chopra, Samir and F. White, Laurence. Wein, Leon E. 1992. The responsibility of intelligent artifacts: Toward an automation jurisprudence. Harvard Journal of Law and Technology 6:103–53.

Encontramos la postura que se manifiesta a favor la cual se basa en la analogía sobre el argumento filosófico de Kant para prevenir el maltrato a los animales, ya que las acciones hacia los no humanos reflejan la moralidad de las personas, es decir que si tratamos a los animales de manera inhumana, nos convertimos en personas inhumanas, por tanto, otorgarles personalidad jurídica a los robots reforzaría el comportamiento en nosotros mismos y eso hace una convivencia más agradable con los robots.

Otra postura en contra se sustenta en un sistema legal que contiene los elementos sobre la personalidad jurídica, otorgarles personalidad le restaría el valor al dualismo tradicional de personalidad y “cosidad” y, por tanto, habría que extender entonces los elementos de la personalidad y sobre todo el estatus legal de los sistemas de IA.

Finalmente observamos una postura que no se encuentra ni a favor ni en contra, sino que, nos deja ver que dado el impacto que estos sistemas de IA tienen en la sociedad están anticipando principios legales que pueden desplazar la actividad humana por artefactos inteligentes.

En conclusión, podemos observar que los principios legales en torno a la personalidad jurídica se encuentran sustentados en la persona y los derechos humanos que le son inherentes, tratar a los robots como humanos quizás no sea la solución para delimitar la responsabilidad civil, sin embargo, es congruente estar anticipados sobre el reto jurídico que esto conlleva dado el nivel de penetración que tiene en la sociedad.

3.2.4 Normas en materia de responsabilidad civil diferentes para riesgos diferentes.

En los trabajos previos al establecimiento de un reglamento sobre responsabilidad civil se consideró también establecer los diversos riesgos que puede originar un sistema de IA, para lo cual se examinó y consideró lo siguiente.

Identificaron un factor que se considera determinante a la hora de establecer la responsabilidad y es aquel en el que el operador de un sistema de IA ejerce el control absoluto. Reconocen que los sistemas de IA que tienen un alto riesgo y que actúan de manera autónoma potencialmente, son los que ponen en peligro a las personas, por tanto, es importante establecer un régimen común de responsabilidad objetiva para aquellos sistemas de IA autónomos de alto riesgo en el que se incluyan los niveles de riesgo.

Este enfoque considera a los sistemas de IA que de acuerdo a su funcionamiento autónomo, contienen un potencial significativo de causar un daño a las personas, esto conlleva a determinar al sector en el cual pudieran surgir los riesgos mayores de acuerdo a la naturaleza y a las actividades realizadas, lo cual se vería reflejado a la hora de determinar la responsabilidad en la gravedad del posible daño, así como la probabilidad de que el riesgo cause un daño o perjuicio y el modo en el cual se utiliza ese sistema de IA.

Incluso recomiendan que en el ordenamiento jurídico que se elabore se considere a los sistemas de IA de alto riesgo y que cada seis meses sea revisado por un grupo de expertos de alto nivel sobre IA, sobre ética, antropólogos, sociólogos y especialistas en salud mental, dado el crecimiento exponencial del desarrollo tecnológico.

Lo anterior, es con el propósito de otorgar una protección adecuada a los usuarios de IA mediante la evaluación por parte de la Comisión para determinar si el sistema de IA presenta un riesgo elevado, evaluando la seguridad de los productos para evitar con esto que un sistema de IA que ya fue aprobado para su comercialización no cuente con una clasificación como de alto riesgo y funcione sin la debida cobertura de un seguro obligatorio.

Otro aspecto importante que consideran elemental es evaluar la forma en la cual la autoridad investigadora puede lograr acceder a los datos recogidos, registrados o almacenados en los sistemas de IA de alto riesgo para recabar las pruebas que ayuden a determinar el daño o perjuicio, sin violentar los derechos fundamentales y el derecho a la intimidad.

El reglamento deberá proteger las violaciones de derechos fundamentales a la vida, la salud, la integridad física y la propiedad, así como establecer los importes sobre indemnización y los plazos de prescripción y los daños inmateriales significativos que sean acordes en las legislaciones nacionales de los Estados miembros.

Para los casos en los que se ocasione un daño o perjuicio y que no se encuentren contemplados en el reglamento deberán de seguir estando sujetos a la responsabilidad subjetiva, pudiendo la persona afectada acogerse a la presunción de culpa del operador quien deberá demostrar que observó el deber de diligencia para deslindarse de dicha culpa.

Para aquellos sistemas de IA que no estén clasificados ni incluidos como de alto riesgo serán sujetos a la responsabilidad objetiva, asimismo, contemplan que se evite en los contratos la inclusión de cláusulas contractuales de no responsabilidad.

En conclusión se observa que en materia de responsabilidad civil sobre los sistemas de IA es importante determinar el grado de riesgo y clasificarlo como tal, previo a una evaluación por parte de un grupo de expertos antes de ser comercializado para contar con la seguridad y confiabilidad que los usuarios merecen atendiendo a la protección que los derechos fundamentales otorgan a las personas, contar con la seguridad jurídica es un elemento indispensable que considero le da más valor a los sistemas de IA, aunado a la protección hacia los usuarios. De hecho, si reflexionamos, contar con sistemas de IA seguros y confiables incentiva a los desarrolladores de tecnologías para continuar a innovar en este tipo de nuevas tecnologías, logrando con esto un equilibrio entre la protección y el desarrollo.

Los elementos que hemos reproducido y analizado de acuerdo con lo que el Parlamento presentó, sirvieron de base para la formulación del reglamento, las recomendaciones se encuentran contenidas en el reglamento que se describirá y analizará a continuación.

3.2.5 Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a la responsabilidad civil por el funcionamiento de los sistemas de inteligencia artificial.

Después de ser expuestas las consideraciones y recomendaciones, así como haber considerado tanto la opinión de la Comisión de Mercado Interior y Protección del Consumidor y de la Comisión de Transportes y Turismo, se aprobó el *reglamento relativo a la responsabilidad civil por el funcionamiento de los sistemas de inteligencia artificial*, el cual consta de 15 artículos aplicable a partir del 1 de enero de 2021.

Como principal objeto se encuentra el establecimiento de normas en relación con las reclamaciones por responsabilidad civil tanto de personas físicas como jurídicas, en contra de los operadores de sistemas de IA.

Con un ámbito de aplicación al territorio de la Unión, de acuerdo al artículo 2, asimismo, se consideran como casos aplicables aquellos que surjan de una actividad física o virtual de un dispositivo o un proceso que sea gobernado por un sistema de IA y que este, haya causado daños o perjuicios tanto a la vida, la salud, la integridad física de una persona física o los bienes tanto de la persona física como de una persona jurídica, incluso los daños morales considerables, cuyo resultado sea la pérdida económica previo a su debida comprobación.

Ahora bien, el mismo artículo contempla los casos en los que derivado de un acuerdo establecido entre un operador de un sistema de IA y una persona tanto física como jurídica, que sufra un daño o perjuicio, a consecuencia de un sistema de IA y que limite los derechos y obligaciones comprendidos en el reglamento, aun y cuando el acuerdo se haya celebrado antes o después de haberse causado el daño o perjuicio, este, cita el artículo, será considerado nulo por cuanto hace a los derechos y obligaciones estipulados en virtud del reglamento.

Se considera también aplicable sin perjuicio de cualquier otro acto reclamado en materia de responsabilidad civil, los daños causados por productos defectuosos, la protección de los consumidores, la lucha contra la discriminación y la protección

laboral del medio ambiente, que haya surgido entre el operador y la persona tanto física como jurídica que haya sufrido daño o perjuicio a causa del sistema de IA, en contra del operador de acuerdo con el Derecho de la Unión o nacional.

En el artículo 3 se encuentran las definiciones para los conceptos que aplican en materia de responsabilidad civil de acuerdo con lo siguiente:

a) *«sistema de inteligencia artificial»: todo sistema basado en programas informáticos o incorporado en dispositivos físicos que muestra un comportamiento que simula la inteligencia, entre otras cosas, mediante la recopilación y el tratamiento de datos, el análisis y la interpretación de su entorno y la adopción de medidas, con cierto grado de autonomía, para lograr objetivos específicos;*

b) *«autónomo»: todo sistema de inteligencia artificial que funciona interpretando determinados datos de entrada y utilizando un conjunto de instrucciones predeterminadas, sin limitarse a ellas, a pesar de que el comportamiento del sistema esté limitado y orientado a cumplir el objetivo que se le haya asignado y otras decisiones pertinentes de diseño tomadas por su desarrollador;*

c) *«alto riesgo»: potencial significativo en un sistema de IA que funciona de forma autónoma para causar daños o perjuicios a una o más personas de manera aleatoria y que excede lo que cabe esperar razonablemente; la magnitud del potencial depende de la relación entre la gravedad del posible daño o perjuicio, el grado de autonomía de la toma de decisiones, la probabilidad de que el riesgo se materialice y el modo y el contexto en que se utiliza el sistema de IA;*

d) *«operador»: tanto el operador inicial como el final, siempre que la responsabilidad civil de este último no esté ya cubierta por la Directiva 85/374/CEE;*

e) «operador inicial»: toda persona física o jurídica que ejerce un grado de control sobre un riesgo asociado a la operación y el funcionamiento del sistema de IA y se beneficia de su funcionamiento;

f) «operador final»: toda persona física o jurídica que define, de forma continuada, las características de la tecnología y proporciona datos y un servicio de apoyo final de base esencial y, por tanto, ejerce también grado de control sobre un riesgo asociado a la operación y el funcionamiento del sistema de IA;

g) «control»: cualquier acción de un operador que influya en el funcionamiento de un sistema de IA y, por consiguiente, en la medida en que el operador expone a terceros a los potenciales riesgos asociados a la operación y al funcionamiento del sistema de IA; estas medidas pueden afectar al funcionamiento en cualquier fase al fin al determinar la entrada, la salida o resultados o pueden cambiar funciones o procesos específicos en el seno del sistema de IA; el grado en que estos aspectos del funcionamiento del sistema de IA están determinados por la acción depende del nivel de influencia del operador sobre el riesgo relacionado con la operación y el funcionamiento del sistema de IA;

h) «persona afectada»: toda persona que sufre daños o perjuicios por una actividad física o virtual, un dispositivo o un proceso gobernado por un sistema de IA, y que no sea su operador;

i) «daño o perjuicio»: impacto adverso que afecta a la vida, la salud, la integridad física de una persona física, los bienes de una persona física o jurídica o bien que produce daños morales significativos que resultan en una pérdida económica verificable;

j) «Productor»: el productor tal como se define en el artículo 3 de la Directiva 85/374/CEE del Consejo.

De lo anterior se destaca la definición de alto riesgo en los sistemas de IA, lo cual es un referente que ayuda a diferenciar un sistema de alto riesgo sobre otro

que no lo es, por lo tanto, podemos asumir entonces que no todos los sistemas de IA pueden llegar a presentar un alto riesgo y para llegar a esto hay que tomar en cuenta la autonomía con la que cuentan, la capacidad en la toma de decisiones, la probabilidad de que el riesgo se materialice, el modo y el contexto en el que ese sistema de IA se utiliza.

Al respecto la Comisión considera también como sistemas de alto riesgo aquellos en los que existe un riesgo elevado, destacando entre estos a los sectores de la salud, el transporte, la energía y partes del sector público¹⁸¹.

Sin embargo, la relatora de opinión Catelijne Muller¹⁸² refiere que “La publicidad es un sector de bajo riesgo y la función de agregación de noticias de Facebook puede considerarse un uso de bajo riesgo. Sin embargo, argumenta hemos visto durante las campañas electorales que la difusión en Facebook de noticias falsas y *deepfakes* generadas con la ayuda de IA puede tener muchos efectos negativos e influir en la forma en que la gente vota, con interferencias incluso desde fuera de Europa”.

El mismo tratamiento cita Muller debiera seguirse y de hecho prohibirse el uso del reconocimiento biométrico para la vigilancia, rastreo o evaluación del comportamiento de las emociones humanas, en virtud de que no existe evidencia científica que pueda discernir sobre los sentimientos de una persona en función de sus datos biométricos.

El Comité Económico y Social Europeo CESE, determina que, las técnicas y enfoques de IA para luchar contra la pandemia deben ser tan sólidas, eficaces, transparentes y explicables como cualquier otra técnica de IA en cualquier otra situación, deben respetar los derechos humanos, los principios éticos y la legislación. También deben ser voluntarias, porque, nos guste o no, muchas técnicas introducidas durante la crisis se volverán permanentes.

¹⁸¹ Inteligencia artificial: la legislación de la UE debería establecer límites seguros para las aplicaciones de alto riesgo, dice el CESE, en <https://www.eesc.europa.eu/en/news-media/news/artificial-intelligence-eu-law-should-set-safe-boundaries-high-risk-applications-says-eesc> consultado el 13 de abril 2021

¹⁸² Idem

Si observamos el concepto dado para “alto riesgo” comprende un elemento importante que es la confianza y seguridad que todo sistema de IA debe tener, es decir, este concepto sirve para clasificar y diferenciar un sistema de IA de bajo y alto riesgo que le otorga la confianza al usuario al momento de adquirir un sistema de IA y al legislador para determinar la responsabilidad civil. *Generar confianza en la inteligencia artificial centrada en el ser humano*¹⁸³.

La responsabilidad objetiva es la que impera sobre los sistemas de IA de alto riesgo, el artículo 4 da cuenta de lo anterior de la siguiente manera:

1. El operador de un sistema de IA de alto riesgo será objetivamente responsable de cualquier daño o perjuicio causado por una actividad física o virtual, un dispositivo o un proceso gobernado por dicho sistema de IA.

2. En el anexo al presente Reglamento se enumerarán todos los sistemas de IA de alto riesgo y los sectores críticos en los que se utilizan. La Comisión estará facultada para adoptar actos delegados con arreglo al artículo 13 bis para modificar la lista exhaustiva:

a) mediante la inclusión de nuevos tipos de sistemas de IA de alto riesgo y de los sectores críticos en los que se han implementado;

b) suprimiendo los tipos de sistemas de IA que ya no se considera que presentan un alto riesgo; o

c) modificando los sectores críticos de sistemas de IA de alto riesgo existentes.

Todo acto delegado por el que se modifique el anexo entrará en vigor seis meses después de su adopción. Al adoptar la decisión sobre la inclusión en el anexo de nuevos sistemas de IA de alto riesgo o sectores críticos mediante actos delegados, la Comisión tendrá plenamente en cuenta los

¹⁸³ Libro Blanco sobre la inteligencia artificial: un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza, en https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_es.pdf , consultada el 13 de abril 2021.

criterios establecidos en el presente Reglamento, en particular los recogidos en el artículo 3, letra c).

3. Los operadores de un sistema de IA de alto riesgo no podrán eludir su responsabilidad civil alegando que actuaron con la diligencia debida o que el daño o perjuicio fue causado por una actividad, un dispositivo o un proceso autónomos gobernados por su sistema de IA. Los operadores no serán responsables si el daño o perjuicio ha sido provocado por un caso de fuerza mayor.

4. El operador inicial de un sistema de IA de alto riesgo velará por que las operaciones de dicho sistema de IA estén cubiertas por un seguro de responsabilidad civil adecuado en relación con los importes y el alcance de la indemnización previstos en los artículos 5 y 6 del presente Reglamento.

El operador final velará por que sus servicios estén cubiertos por un seguro de responsabilidad empresarial o de responsabilidad civil de productos adecuado en relación con los importes y el alcance de la indemnización previstos en los artículos 5 y 6 del presente Reglamento.

Si se considera que los regímenes de seguro obligatorio del operador inicial o final ya vigentes con arreglo a otra legislación de la Unión o nacional o los fondos voluntarios existentes de seguros de empresas cubren el funcionamiento del sistema de IA o el servicio prestado, la obligación de suscribir un seguro en relación con el sistema de IA o el servicio prestado con arreglo al presente Reglamento se considerará cumplida siempre que el pertinente seguro obligatorio existente o los fondos voluntarios existentes de seguros de empresas cubran los importes y el alcance de la indemnización previstos en los artículos 5 y 6 del presente Reglamento.

5. El presente Reglamento prevalecerá sobre los regímenes nacionales de responsabilidad civil en caso de clasificación divergente de la responsabilidad objetiva de los sistemas de IA

Se destaca la responsabilidad objetiva hacia el operador de un sistema de IA por cualquier daño o perjuicio que cause un sistema de IA, el proceso comprende la identificación de este tipo de sistemas de alto riesgo y las nuevas incorporaciones que vayan surgiendo, este proceso será llevado a cabo por parte de la Comisión. Asimismo, Se exige de responsabilidad por casos de fuerza mayor a los operadores de los sistemas de IA.

Otro elemento por destacar es el seguro de responsabilidad civil para los sistemas de IA de alto riesgo que será acorde a los importes y a la indemnización.

El artículo 5 establece los montos por indemnización, dos millones de euros en caso de fallecimiento o daños causados a la salud y la integridad física de la persona afectada resultado de una única utilización de un único sistema de IA de alto riesgo.

El importe máximo de un millón de euros para el caso de daños morales significativos que resulten en una pérdida económica verificable o en el caso de daños a la propiedad o de distintos bienes de la persona afectada, de una única utilización de un único sistema de IA de alto riesgo, sin embargo, puntualiza el citado artículo si la persona afectada presentó también una demanda de responsabilidad contractual en contra del operador, en este caso no se abonará ninguna indemnización de acuerdo al reglamento, si ese importe total es por un valor inferior a los 500 euros, sin embargo, esta cuestión aún se encuentra pendiente de revisión.

Los alcances de la indemnización se llevarán a cabo tal y como lo dispone el artículo 8:

1. Dentro de los límites para el importe establecidos en el artículo 5, apartado 1, letra a), la indemnización que abonará el operador considerado responsable en caso de daños físicos seguidos de la muerte de la persona afectada se calculará sobre la base de los costes del tratamiento médico que haya seguido la persona afectada antes de su muerte, así como del perjuicio económico sufrido antes del fallecimiento como consecuencia de la interrupción o la reducción de la capacidad de generar ingresos o el

aumento de sus necesidades mientras durase el daño antes del fallecimiento. El operador será además responsable de reembolsar los gastos funerarios de la persona afectada fallecida a la parte responsable de sufragar dichos gastos.

Si en el momento del incidente que causó el daño que condujo a su muerte, la persona afectada mantenía una relación con un tercero y tenía la obligación legal de apoyar a ese tercero, el operador responsable indemnizará al tercero mediante el pago de una pensión alimenticia proporcional a la que la persona afectada se habría visto obligada a pagar, durante un período equivalente a la esperanza de vida media de una persona de su edad y teniendo en cuenta su estado general. El operador también indemnizará al tercero si, en el momento del incidente que provocó la muerte, el tercero había sido concebido, pero todavía no había nacido.

2. Dentro de los límites para el importe establecidos en el artículo 5, apartado 1, letra b), la indemnización que pagará el operador considerado responsable en caso de daño para la salud o para la integridad física de la persona afectada incluirá el reembolso de los gastos del tratamiento médico correspondiente, así como el pago del perjuicio económico sufrido por la persona afectada como consecuencia de la suspensión temporal, la reducción o la interrupción definitiva de su capacidad de generar ingresos o del aumento consiguiente de sus necesidades acreditado mediante certificado médico.

El análisis sobre este artículo nos lleva a destacar el pago de la pensión alimenticia que la persona afectada estaba obligada antes de que el incidente le provocara la muerte, refiere el artículo, esta será cubierta por un periodo equivalente a la esperanza de vida media de una persona de su edad, teniendo en cuenta, refiere el artículo su estado general, de igual manera, la indemnización se contempla en favor del tercero si al momento del incidente que le provocó la muerte, ese tercero había sido concebido y aun no naciera.

Este supuesto es llamado por la doctrina como daño por repercusión o rebote, al respecto Fabian Elorriaga¹⁸⁴ refiere que, el daño por repercusión o rebote es el que nace a consecuencia del perjuicio provocado a una víctima inicial de un hecho ilícito, y que afecta a personas diversas del sujeto inmediatamente perjudicado. Aunque teóricamente podría pensarse en otras situaciones, el daño por repercusión o rebote se plantea, principalmente, en casos de lesiones corporales o muerte de la víctima inicial dado que junto al obvio perjuicio que sufre el directamente lesionado o fallecido, acontece que su cónyuge, hijos o los otros sujetos que de él dependen o que con él se relacionan se ven perjudicados patrimonial o extrapatrimonialmente.

En el artículo 7 se establecen los plazos de prescripción de acuerdo con lo siguiente:

1. Las demandas de responsabilidad civil emprendidas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 4, apartado 1, relativas a daños a la vida, la salud o la integridad física estarán sujetas a un plazo de prescripción especial de treinta años a partir de la fecha en que se produjo el daño.

2. Las demandas de responsabilidad civil emprendidas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 4, apartado 1, relativas a perjuicios materiales o daños morales considerables que resulten en una pérdida económica verificables estarán sujetas a un plazo de prescripción especial de:

a) diez años a partir de la fecha en que se produjo el menoscabo al patrimonio o la pérdida económica verificable resultante del daño moral significativo, respectivamente, o

b) treinta años a partir de la fecha en que tuvo lugar la operación del sistema de IA de alto riesgo que causó posteriormente el menoscabo al patrimonio o el daño moral.

¹⁸⁴ Elorriaga De Bonis, Fabian, *Del daño por repercusión o rebote*. Revista Chilena de Derecho. Vol. 26, No. 2. Sección Estudios, 199, p. 369

De los plazos contemplados en el párrafo primero, será aplicable aquel que antes venza.

3. El presente artículo se entenderá sin perjuicio de la legislación nacional que regule la suspensión o la interrupción de los plazos de prescripción.

Para el caso de los sistemas de IA distintos a los denominados como de alto riesgo, impera la responsabilidad subjetiva que el artículo 8 determina de acuerdo con lo siguiente:

1. El operador de un sistema de IA que no constituya un sistema de IA de alto riesgo, tal y como se define en el artículo 3, letra c), y en el artículo 4, apartado 2, y que, en consecuencia, no figure en el anexo del presente Reglamento, estará sujeto a responsabilidad subjetiva respecto de todo daño o perjuicio causado por una actividad física o virtual, un dispositivo o un proceso gobernados por el sistema de IA.

2. El operador no será responsable si puede demostrar que no tuvo culpa en el daño o perjuicio causado, basándose en uno de los siguientes motivos:

a) el sistema de IA se activó sin su conocimiento, al tiempo que se tomaron todas las medidas razonables y necesarias para evitar dicha activación fuera del control del operador, o

b) se observó la diligencia debida a través de la realización de las siguientes acciones: la selección de un sistema de IA apropiado para las tareas y las capacidades adecuadas, la correcta puesta en funcionamiento del sistema de IA, el control de las actividades y el mantenimiento de la fiabilidad operativa mediante la instalación periódica de todas las actualizaciones disponibles.

El operador no podrá eludir su responsabilidad civil alegando que el daño o perjuicio fue causado por una actividad, un dispositivo o un proceso autónomos gobernados por su sistema de IA. El operador no será

responsable si el daño o perjuicio ha sido provocado por un caso de fuerza mayor.

3. Cuando el daño o perjuicio haya sido causado por un tercero que haya intervenido en el sistema de IA por medio de una modificación de su funcionamiento o sus efectos, el operador será, no obstante, responsable del pago de una indemnización en caso de que dicho tercero esté ilocalizable o sea insolvente.

4. A petición del operador o de la persona afectada, el productor de un sistema de IA tendrá la obligación de cooperar con ellos y de facilitarles información en la medida que lo justifique la relevancia de la demanda, a fin de permitir que se determinen las responsabilidades.

Se observa que se exime de responsabilidad al operador si demuestra que no tuvo culpa cuando el sistema de IA se activa sin su conocimiento, considerando todas las medias para evitar la activación, o cuando se puso especial cuidado sobre la selección del sistema de IA adecuado para la realización de tareas y dotado de las capacidades suficientes, así como la puesta en marcha de dicho sistema de IA con características propias operables y con la disponibilidad de las actualizaciones.

Sin embargo, el operador no podrá eximirse de su responsabilidad civil alegando que el daño fue causado por un proceso autónomo gobernado por el propio sistema de IA. Para los casos de fuerza mayor el operador no será responsable.

Por el contrario, la responsabilidad si será aplicable al operador con el pago de una indemnización cuando el daño o perjuicio haya sido causado por un tercero que haya intervenido en el sistema de IA, modificando su funcionamiento o sus efectos y este tercero se encuentre ilocalizable o resulte insolvente.

Establece el artículo 9 que las demandas por responsabilidad subjetiva estarán sujetas a los plazos de prescripción, los importes y el alcance de la indemnización de acuerdo con la legislación del Estado miembro en el que se haya producido el daño o el perjuicio.

Para el caso de negligencia concurrente aplica el artículo 10,

1. Si el daño o perjuicio es causado por una actividad física o virtual, un dispositivo o un proceso gobernados por un sistema de IA o por la actuación de una persona afectada o de una persona de la que la persona afectada sea responsable, el alcance de la responsabilidad civil.

del operador con arreglo al presente Reglamento se reducirá en consecuencia. El operador no será responsable si la persona afectada o la persona de la que esta es responsable es la única a la que se le puede achacar el daño o perjuicio causado.

2. Un operador podrá utilizar los datos generados por el sistema de IA para demostrar la negligencia concurrente de la persona afectada, de conformidad con el Reglamento (UE) 2016/679¹⁸⁵ y otras leyes en materia de protección de datos relevantes. La persona afectada también podrá usar esos datos con fines probatorios o aclaratorios en la demanda de responsabilidad civil.

El uso de datos personales tanto del operador como del afectado como instrumentos probatorios o aclaratorios para demostrar la negligencia concurrente se ciñe al Reglamento (UE) 2016/679, que protege y otorga el derecho a la protección de los datos de carácter personal, acordes con los principios de la Carta de los derechos fundamentales de la Unión Europea.

Para el caso de la responsabilidad conjunta y solidaria, el artículo 11 dispone:

En caso de que haya más de un operador de un sistema de IA, estos serán responsables conjuntos y solidarios. Si un operador inicial es también el productor del sistema de IA, el presente Reglamento prevalecerá sobre la Directiva sobre responsabilidad por los daños causados por productos

¹⁸⁵ Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos del 27 de abril de 2016.

defectuosos. Si el operador final también se puede definir como «productor» en el sentido del artículo 3 de la Directiva sobre responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos, deberá aplicársele dicha Directiva. Si solo hay un operado y dicho operador es también el productor del sistema de IA, el presente Reglamento prevalecerá sobre la Directiva sobre responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos.

El artículo 12 establece el recurso de revisión en el cual se observa los casos en los que el operador no podrá ejercerlo siendo estos, cuando se presente el caso de que a la persona afectada haya ya recibido el pago de la indemnización o cuando el operador sea considerado responsable conjunto y solidario y haya indemnizado a la persona afectada.

1. El operador no estará facultado para ejercer una acción de recurso a menos que a la persona afectada se le haya abonado la totalidad de la indemnización a la que esa persona tenga derecho a recibir en virtud del presente Reglamento.

2. El operador que sea considerado responsable conjunto y solidario con otros operadores en relación con una persona afectada y haya indemnizado íntegramente a esa persona afectada, de conformidad con el artículo 4, apartado 1, o el artículo 8, apartado 1, podrá recuperar parte de la indemnización de otros operadores, en proporción a su responsabilidad civil.

Los porcentajes de responsabilidad se basarán en los respectivos niveles de control por parte de los operadores sobre el riesgo relacionado con la operación y el funcionamiento del sistema de IA. Si no puede obtenerse de un operador responsable conjunto o solidario su contribución atribuible, el déficit será asumido por los demás operadores. En la medida en que un operador solidariamente responsable indemnice a la persona afectada y solicite un ajuste de los anticipos a los demás operadores responsables, se subrogará al operador en relación con la demanda de la persona afectada

contra los demás operadores. No se invocará la subrogación de créditos en perjuicio de la demanda inicial.

Por tanto, dicho recurso es improcedente para el operador siempre y cuando que la persona afectada ya se le haya cubierto el monto total de la indemnización a la que tenía derecho o cuando se presente el caso de responsabilidad solidaria lo cual puede ser recuperable en proporción a la responsabilidad civil causada.

Para abonar al tema sobre la responsabilidad solidaria, la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias¹⁸⁶, establece lo siguiente:

Artículo 132. Responsabilidad solidaria. Las personas responsables del mismo daño por aplicación de este libro lo serán solidariamente ante los perjudicados. El que hubiera respondido ante el perjudicado tendrá derecho a repetir frente a los otros responsables, según su participación en la causación del daño.

Hemos visto y presentado un esbozo de manera general sobre el contenido del Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la responsabilidad civil por el funcionamiento de los sistemas de IA, sin embargo, los avances que presenta la UE en el tema no cesan.

3.2.6 Ley de Inteligencia Artificial

El pasado 21 de abril de este 2021, en la ciudad de Bruselas, la Comisión propuso nuevas normas y medidas para favorecer la excelencia y la confianza en la IA¹⁸⁷ con el objeto de hacer una Europa adaptada a la era digital y centro mundial de una IA digna de confianza, para esto, han determinado la creación de un marco jurídico sobre la IA, así como un Plan coordinado con los Estados miembros.

¹⁸⁶ Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias en <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-20555> consultado el 14 de abril 2021

¹⁸⁷ Coordinated Plan on Artificial Intelligence 2021 Review, en <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/coordinated-plan-artificial-intelligence-2021-review> consultado el 28 abril 2021

Dicho marco jurídico pretende garantizar la seguridad, así como los derechos fundamentales de las personas y las empresas, a su vez, el mencionado plan pretende reforzar la inversión en innovación sobre sistemas de IA para toda la UE, así como generar mayor confianza a los usuarios.

El instrumento jurídico presentado por Margrethe Vestager¹⁸⁸ quien es la Vicepresidenta Ejecutiva responsable de la política sobre “Europa Adaptada a la Era Digital”¹⁸⁹ quien declaró que en la IA la confianza es una obligación, no un adorno. Asimismo, destacó que a través de las normas sobre IA se podrá facilitar el advenimiento de una tecnología ética en todo el mundo, ya que dichas normas son a prueba de futuro y propicias a la innovación, intervendrán cuando sea estrictamente necesario y estén en juego la seguridad y los derechos fundamentales de los ciudadanos de la UE.¹⁹⁰

La ley sobre la IA propuesta tiene como antecedente el Libro Blanco de la Comisión ¹⁹¹ sobre IA, es obligatorio y aplicable a los Estados miembros de la UE, consta de 85 artículos. En él se establecen las normas para la comercialización, puesta en servicio sobre el uso de sistemas de IA, asimismo, establece las prohibiciones para las prácticas de IA, así como los requisitos para los sistemas de IA de alto riesgo y las obligaciones para los operadores de estos sistemas.

De igual manera cuenta con las reglas de transparencia para los sistemas de IA cuando estos están destinados a interactuar con personas físicas, con

¹⁸⁸ Margrethe Vestager Vicepresidente Ejecutivo (2019-2024). Una Europa apta para la era digital, en https://ec.europa.eu/commission/commissioners/2019-2024/vestager_en consultado el 3 de mayo 2021

¹⁸⁹ Comisión Europea - Comunicado de prensa. Bruselas, 21 de abril de 2021. Europe fit for the Digital Age: Commission proposes new rules and actions for excellence and trust in Artificial Intelligence. *Traducción propia: Una Europa Adaptada a la Era Digital: la Comisión propone nuevas normas y medidas para favorecer la excelencia y la confianza en la inteligencia artificial*, en https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_1682 consultada el 3 de mayo 2021.

¹⁹⁰ *Ídem*.

¹⁹¹ EUROPEAN COMMISSION Brussels, 19.2.2020WHITE PAPER On Artificial Intelligence - A European approach to excellence and trust https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf consultado el 3 de mayo 2021

sistemas de reconocimiento de emociones¹⁹², así como sistemas de categorización biométrica y aquellos que son utilizados para generar o manipular contenidos de imagen, audio o video.

Sobre los sistemas de categorización biométrica el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos¹⁹³, define lo siguiente:

Artículo 1 (14). - «datos biométricos»: datos personales obtenidos a partir de un tratamiento técnico específico, relativos a las características físicas, fisiológicas o conductuales de una persona física que permitan o confirmen la identificación única de dicha persona, como imágenes faciales o datos dactiloscópicos.

Sin embargo, la misma ley establece prohibiciones sobre la revelación de datos biométricos y el tratamiento de los datos personales.

Artículo 9 (1). - Quedan prohibidos el tratamiento de datos personales que revelen el origen étnico o racial, las opiniones políticas, las convicciones religiosas o filosóficas, o la afiliación sindical, y el tratamiento de datos genéticos, datos biométricos dirigidos a identificar de manera unívoca a una persona física, datos relativos a la salud o datos relativos a la vida sexual o la orientación sexual de una persona física.

De la misma forma la ley establece también normas para seguimiento y vigilancia del mercado de sistemas de IA.

¹⁹² Sistemas de reconocimiento de emociones: ¿queremos que la IA nos domine? en, <https://latam.kaspersky.com/blog/emotionalai/16645/#:~:text=Los%20sistemas%20de%20reconocimiento%20de%20emociones%20generalmente%20aprenden%20a%20establecer,grandes%20conjuntos%20de%20datos%20categorizados> consultada el 3 de mayo 2021

¹⁹³ Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos) (Texto pertinente a efectos del EEE) en <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj/spa> consultado el 3 de mayo 2021

El alcance de la ley es aplicable a proveedores que comercialicen o pongan en servicio sistemas de IA, usuarios que se encuentren establecidos en la UE o en un tercer país, proveedores y usuarios de sistemas de IA que se encuentren ubicados en un tercer país donde la producción producida por el sistema de IA se utiliza en la UE.

Otro de los alcances de la ley es aplicable a los sistemas de IA de alto riesgo que sean componentes de seguridad de productos o sistemas, o que sean en sí mismos productos o sistemas, que entren en el ámbito de aplicación de las leyes que el reglamento establece en su artículo 2.

No le es aplicable la ley, a los sistemas de IA que sean desarrollados o utilizados para propósitos militares, tampoco a las autoridades públicas de un tercer país ni a las organizaciones internacionales, cuando esas autoridades u organizaciones utilicen sistemas de IA en el marco de acuerdos internacionales para la aplicación de la ley y la cooperación judicial con la UE, ya sea con uno o más de los Estados miembros.

Asimismo, en el apartado de definiciones contemplado en el artículo 3 se destacan 44 conceptos, de entre los cuales se encuentran: sistema de IA, proveedor, usuario, representante autorizado, importador, distribuidor, operador, puesta en el mercado, puesta en servicio, finalidad prevista, en la que observamos que el uso para el que el proveedor está destinado a un sistema de IA , incluye el contexto específico y las condiciones de uso y la documentación técnica que si bien es cierto, ayuda a determinar con base en la información proporcionada los posibles riesgos, otra de las definiciones que se contemplan en el mencionado artículo es el mal uso razonablemente previsible, este se refiere al uso de un sistema de IA de una manera que no está de acuerdo con el propósito previsto, pero que puede resultar de un comportamiento humano previsible o de una interacción con otros sistemas.

Al igual que el anterior esto ayuda a determinar los posibles riesgos. Las instrucciones de uso, recuperación de un sistema de IA, la retirada y el rendimiento de un sistema de IA, datos de entrenamiento, datos de validación, de prueba, de

entrada, también se establecen en dicho artículo y que resulta indispensable su conocimiento para poder establecer sobre la base de los datos utilizados el comportamiento del sistema de IA.

Por otra parte, se plantea la figura de autoridad nacional de supervisión, la cual estará asignada por un Estado miembro, esta autoridad será la responsable de la ejecución y aplicación del reglamento, así mismo, coordinará las actividades que el Estado miembro le asigne y será un punto de contacto y representante ante la Comisión, así como ante la Junta Europea de IA.

Hablando en particular sobre los sistemas de alto riesgo, de entre los que se destacan a los vehículos autónomos, se observa que la definición sobre “incidente grave” resulta de utilidad a la hora de analizar los riesgos producto del uso de este tipo de tecnologías, de la siguiente manera:

"Incidente grave" significa cualquier incidente que directa o indirectamente conduzca, pueda haber conducido o pueda conducir a cualquiera de los siguientes:

(a) la muerte de una persona o daños graves a la salud de una persona, a la propiedad o al medio ambiente,

(b) una interrupción grave e irreversible de la gestión y el funcionamiento de la infraestructura crítica.

La ley también destaca la prohibición hacia las tecnologías de IA utilizadas para la vigilancia indiscriminada que es aplicada de manera generalizada a las personas físicas sin diferenciación, así como el rastreo de personas físicas en entornos digitales o físicos, la agregación y análisis automatizado de datos personales provenientes de diversas fuentes.

Otra de las prohibiciones que se destacan, son contra el uso de aplicaciones de IA violatorias de derechos humanos en las que se manipula el comportamiento humano, los sistemas de IA predictivos que vulneren los derechos humanos y la privacidad de las personas.

Sin embargo, las prohibiciones mencionadas son aplicables a personas físicas, pero para los gobiernos y autoridades de carácter público existe un trato distinto, pues se exime para salvaguardar la seguridad pública.

La ley contiene una prohibición sobre la práctica de la “puntuación social” *social score* o *social scoring*¹⁹⁴ que es una puntuación social que permite determinar la credibilidad o la reputación de una persona mediante su actividad en las redes sociales, dicha puntuación se obtiene mediante sus datos personales, la actividad ya sea *online* y de manera física.

China hizo famoso este sistema de calificación crediticia social, en Suzhou, una ciudad cerca de Shanghai que cuenta con 13 millones de habitantes, cuenta con el sistema de puntuación *Osmanthus* desde el 2016, la puntuación cubre 22 categorías y 243 elementos, de entre los cuales son comunes para el crédito financiero como préstamos impagos, y retrasos en los pagos. La puntuación también incluye premios recibidos, servicio voluntario, estado de salud, es decir, si alguien tiene un resultado positivo en la prueba de Covid-19 e infracciones de tránsito, por citar algunas.¹⁹⁵

Las técnicas subliminales que van más allá de la conciencia de una persona con el fin de distorsionar materialmente el comportamiento que le cause o le pueda causar un daño físico o psicológico a la persona, son también algunas de las prácticas prohibidas sobre IA, asimismo, aquellas que exploten cualquiera de las vulnerabilidades de un grupo en específico de personas debido a su edad, discapacidad física o mental, con el fin de distorsionar el comportamiento de una persona que pertenece a ese grupo y que le cause daño físico o psicológico.

Para los sistemas de IA de alto riesgo, el reglamento refiere que deben funcionar de manera uniforme a lo largo de su ciclo de vida y cumplir con un nivel

¹⁹⁴Qué es el social score, en <https://www.trecebits.com/2021/04/28/que-es-el-social-score/>, consultado el 3 de mayo 2021.

¹⁹⁵ Algorithm Watch. *China's social credit system was due by 2020 but is far from ready*, en <https://algorithmwatch.org/en/chinas-social-credit-system-overdue/> consultado el 3 de mayo 2021.

apropiado de precisión, solidez y ciberseguridad de acuerdo con el estado de la técnica generalmente reconocida. El nivel de precisión y las métricas de precisión deben comunicarse a los usuarios.

Sobre el tema relacionado con la responsabilidad, la ley refiere que, es conveniente que una persona física o jurídica definida como prestador, debe asumir la responsabilidad de la puesta en el mercado o la puesta en servicio de un sistema de IA de alto riesgo, independientemente de que esa persona física o jurídica haya sido la que diseñó o desarrolló el sistema de IA.

De acuerdo con la naturaleza de los sistemas de IA y los riesgos que implican tanto a la seguridad como a los derechos fundamentales que posiblemente pueden estar asociados con su uso, es necesario garantizar un seguimiento adecuado sobre el rendimiento de un sistema de IA, por tanto, es menester establecer responsabilidades específicas para los usuarios.

Por tanto, los usuarios que utilicen sistemas de IA de alto riesgo deben hacerlo de acuerdo con las instrucciones de uso, así como se deberán establecer obligaciones con respecto al seguimiento del funcionamiento de los sistemas de IA y al mantenimiento de los registros.

De acuerdo con el artículo 6 se establecen las reglas para clasificar un sistema de IA de alto riesgo, en las que se destaca que independientemente de si un sistema de IA es comercializado o puesto en servicio este deberá de cumplir con dos condiciones, la primera es que dicho sistema de IA está destinado a ser utilizado como componente de seguridad de un producto, o un producto en sí mismo, y la segunda, que el producto cuyo componente de seguridad es el sistema de IA o el propio sistema de IA como un producto, debe someterse a una evaluación de conformidad por un tercero.

La ley contempla una lista de sistemas de IA de alto riesgo que podrá actualizarse periódicamente, sin embargo, son considerados como de alto riesgo, aquellos que plantean un riesgo de daño para la salud y la seguridad, un riesgo de efectos adversos e impacto en los derechos fundamentales.

Para los fabricantes de productos de sistemas de IA de alto riesgo, el artículo 24 refiere que el fabricante asumirá la responsabilidad de acuerdo con lo que el reglamento establece, asimismo para quien comercializa o pone en servicio el producto bajo el nombre del fabricante.

Para los sistemas autónomos de IA de alto riesgo, la Comisión creará una base de datos de la UE en colaboración con los Estados miembros, dicha base de datos contendrá la información que el artículo 6 establece, todo sistema de IA de alto riesgo deberá de quedar registrado y entre otros datos contendrá datos personales como el nombre y datos de contacto de las personas físicas responsables del registro del sistema de IA con la autoridad legal para representar al proveedor.

El artículo 52 establece las obligaciones de transparencia para los proveedores de sistemas de IA, estos deberán de informar a las personas que interactuarán con un sistema de IA diseñado y desarrollado para tal efecto, para los usuarios de sistemas de reconocimiento de emociones o sistema de categorización biométrica, se les deberá informar que están expuestas a este. Para los usuarios de sistemas de IA que generan o manipulan contenido de imagen, audio o video en las que el contenido haya sido manipulado artificialmente, se les deberá de informar de tal situación. En todos los casos quedarán exentas de dicha obligación cuando los sistemas estén autorizados por la ley para detectar, prevenir, investigar y enjuiciar delitos penales.

Las sanciones se encuentran establecidas en el artículo 71 con carácter de multa administrativa por el incumplimiento de la prohibición de las prácticas de IA, así como por el incumplimiento de los requisitos con los que los sistemas de IA deben contar de acuerdo con el artículo 10, es decir, que los conjuntos de datos de formación, validación y ensayo deben ser relevantes, representativos, libres de errores y completos. Deberán tener las propiedades estadísticas adecuadas que incluyen en su caso por lo que respecta a las personas o grupos de personas sobre los que el sistema de IA esté destinado a ser utilizado.

La sanción se determina una cantidad de 30 000 000 EUR para el caso de las empresas y hasta el 6% de su facturación total anual a nivel mundial, sobre el volumen de negocios del ejercicio financiero anterior.

Por el incumplimiento de cualquier requisito u obligación del reglamento, se impondrá una sanción administrativa hasta por 20 000 000 EUR o, si el infractor es una empresa, hasta el 4% de su facturación total anual a nivel mundial por el ejercicio financiero anterior.

Por proporcionar información incorrecta, incompleta o engañosa a las autoridades nacionales competentes en respuesta a una solicitud por hasta 10 000 000 EUR o, si el infractor es una empresa, hasta el 2% de su facturación total anual a nivel mundial por el ejercicio financiero anterior.

Con esta ley la UE busca lograr permitir el desarrollo y la adopción de la IA en el territorio de la UE aplicable a los Estados miembros, así como hacer de la UE un lugar en el que la IA prospere desde su diseño hasta la puesta en el mercado y asegurar que funcione para las personas y sea una fuerza para el bien en la sociedad¹⁹⁶.

Hemos visto que el marco jurídico con el que la UE cuenta es extenso ya que le antecede un estudio previo que se observa le ha permitido posicionarse a nivel mundial como pionero en los temas de desarrollo, investigación y regulación, en el ámbito relacionado con los sistemas de IA.

Para nuestro estudio se destaca que la UE ha logrado identificar en su normativa a los sistemas de alto riesgo, esto es un precedente que deja un campo muy abierto para su investigación y sobre todo una gran ayuda para delimitar los riesgos que implica el uso de este tipo de sistemas.

¹⁹⁶A *European approach to Artificial intelligence* en <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-approach-artificial-intelligence> consultado el 4 de mayo 2021

Si bien es cierto, hemos observado que no todos los sistemas de IA se pueden clasificar como de alto riesgo, existe un componente muy particular que los identifica y es aquel que pone en riesgo la vida, la seguridad de las personas y sobre todo la vulneración hacia los derechos fundamentales.

Cabe destacar otro de los aspectos importantes, los proveedores deberán de transparentar los sistemas de IA de alto riesgo antes de ser puestos en el mercado, esta práctica promoverá la confianza en los usuarios. El proceso para transparentar los sistemas de IA incluye una base de datos que contiene los nombres de los proveedores que desarrollan sistemas de IA de alto riesgo que será accesible al público. Esto permitirá llevar un control y a su vez incentivará el desarrollo de nuevos sistemas de IA transparentes y confiables.

Con la creación de la Junta Europea de Inteligencia Artificial que estará compuesta por un representante de cada uno de los países de la UE, un representante de la Comisión y el Supervisor Europeo de Protección de Datos, a través de la Junta se emitirán recomendaciones y opiniones sobre las prácticas de IA prohibidas, así como de los sistemas de IA de alto riesgo¹⁹⁷.

3.3 Alemania y su normativa sobre la responsabilidad civil por el uso de la Inteligencia Artificial.

Alemania como país miembro de la UE se ciñe a las disposiciones comprendidas en la Resolución del Parlamento Europeo del 16 de febrero de 2017, la cual originó las recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL) y el Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a la responsabilidad civil por el funcionamiento de

¹⁹⁷ *Commission to ban “indiscriminate surveillance” in leaked AI plans* en https://www.euractiv.com/section/digital/news/commission-to-ban-indiscriminate-surveillance-in-leaked-ai-plans/?_ga=2.41278503.404414328.1618207773-881007714.1601041101 consultado el 6 de mayo 2021.

los sistemas de inteligencia artificial, así como a la reciente Ley de Inteligencia Artificial.

Sin embargo, tiene su propia normativa en responsabilidad civil que para el caso le es aplicable la responsabilidad contractual que establece el propio Código Civil alemán Bürgerliches Gesetzbuch o BGB, que en su momento deberá de adecuarse a los lineamientos de las normativas que el Parlamento ha expedido.

Cuenta con una estrategia en IA Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung presentada en diciembre de 2020¹⁹⁸ en la que impulsa la IA a través del llamado *Made in Germany* para posicionarla a la cima del mundo, esta estrategia pondera los derechos individuales de libertad, autonomía, derechos personales, libertad de decisión del individuo. Asimismo, pondera la creación de nuevos mercados para las empresas alemanas y en especial la competencia con EE. UU. y China.

La estrategia del Gobierno de Alemania se centra en los desarrollos tecnológicos y está diseñada como estrategia de aprendizaje que debe actualizarse constantemente por los sectores de la política, la ciencia, las empresas y la sociedad civil.

El objetivo de la actualización es promover Alemania como un lugar en investigación, desarrollo y fortalecer el uso de la IA en la competencia internacional, así como el desarrollo y la aplicación responsable que esté orientada al bien común. La lucha contra las pandemias, la sostenibilidad y la protección del medio ambiente y el clima también se incluyen en los temas para nuevas iniciativas¹⁹⁹.

3.3.1 Pasos adicionales en la implementación de la estrategia de IA

¹⁹⁸Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung en <https://www.ki-strategie-deutschland.de/home.html> consultado el 6 de mayo 2021

¹⁹⁹ Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung – Fortschreibung 2020. p 2 en <https://dip21.bundestag.de/dip21/btd/19/250/1925095.pdf> consultada el 6 de mayo de 2021

El gobierno alemán ha tomado medidas para implementar una estrategia de IA , en las que se encuentra la ampliación de la promoción de condiciones atractivas de trabajo en el campo de la investigación para los científicos, así como promover el talento de los jóvenes en las universidades de ciencias aplicadas, la implementación de desafíos en IA mediante un premio llamado *AI Made in Germany*, la promoción de la educación digital a través de la IA y el Big data y la promoción de futuros especialistas académicos en IA.²⁰⁰

Según el informe "Inteligencia artificial: cómo se crea, transfiere y utiliza el conocimiento" de la editorial científica Elsevier von, en 2018, Alemania ocupa el quinto lugar en la comparación internacional del número de publicaciones científicas, detrás de China, EE. UU., Japón y Gran Bretaña. Según el AI Index 2019, Alemania ocupa el quinto lugar a nivel mundial en términos del número de publicaciones científicas en IA²⁰¹.

Además de lo anterior, refiere el informe, que tanto las empresas como las universidades y las instituciones de investigación también compiten internacionalmente por especialistas en IA bien capacitados. Incluso existen programas de desarrollo de talento que van dirigidos a expertos en IA. De igual manera el gobierno asesora a las pequeñas y medianas empresas para mejorar la puesta en marcha de desarrollos de IA, en colaboración con la academia y la empresa ha logrado fortalecer a Alemania como un país de innovación en IA en áreas de aplicación de la IA en movilidad, salud, medio ambiente y agricultura, sin embargo, el gobierno continua a través de sus programas fortaleciendo y ampliando las medidas destinadas a reducir las barreras a la transferencia de tecnología y con esto ampliar las ofertas de apoyo a este sector.

Un estudio de ZEW Mannheim en nombre del Ministerio Federal de Asuntos Económicos y Energía (BMW), publicado en diciembre del 2020, muestra que las empresas que utilizan inteligencia artificial no solo son más innovadoras. También

²⁰⁰ *Idem.* p. 22

²⁰¹ *Ibidem.*

obtendrá un mayor beneficio con la misma facturación y creará puestos de trabajo adicionales²⁰².

Thomas Jarzombek²⁰³, representante de BMWi para la economía digital y las empresas emergentes refiere que, mediante el uso de inteligencia artificial (IA), las empresas alemanas lograron ventas de 7,6 mil millones de euros en 2018 con innovaciones en el mercado mundial. Alrededor del nueve por ciento de las ventas alemanas totales con las innovaciones del mercado mundial pueden atribuirse a esta tecnología. Es cierto que la facturación global de las empresas no aumenta con el uso de la IA. Pero la IA tiene un impacto significativo en el retorno de las ventas: para las empresas que utilizan IA, es del 6,4 por ciento y, por lo tanto, 1,3 puntos porcentuales más alto que sin el uso de IA. Esto permite a las empresas que utilizan IA generar alrededor de un 25 por ciento más de beneficios.

De acuerdo con el Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Deutschen Wirtschaft²⁰⁴ estudio sobre el uso de la IA en la economía alemana²⁰⁵ refiere que, en el 2019 sobre un grupo de 17.500 empresas encuestadas, el 5,8% que corresponde al sector de servicios comerciales orientados a los negocios sobre IA, arroja que los gastos para el desarrollo, introducción y mantenimiento de procesos de IA en el año 2019, ascendieron a 4.800 millones de euros, por cada empresa

²⁰² Studie zeigt: KI steigert Innovationen, Gewinne und Arbeitsplätze en <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2020/12/20201210-studie-zeigt-ki-steigert-innovationen-gewinne-arbeitsplaetze.html> consultado el 6 de mayo 2021.

²⁰³ Thomas Jarzombek, Beauftragter des BMWi für die Digitale Wirtschaft und Start-ups: Durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) erzielten deutsche Unternehmen im Jahr 2018 einen Umsatz mit Weltmarktneuheiten von 7,6 Milliarden Euro. Rund neun Prozent des gesamten deutschen Umsatzes mit Weltmarktneuheiten können damit auf diese Technologie zurückgeführt werden. Zwar steigt der Umsatz von Unternehmen durch den Einsatz von KI insgesamt nicht an. Doch wirkt sich KI deutlich auf die Umsatzrendite aus: Sie liegt bei Unternehmen mit KI-Einsatz bei 6,4 Prozent und damit um 1,3 Prozentpunkte höher als ohne KI-Einsatz. Damit können Unternehmen, die KI anwenden, rund 25 Prozent mehr Gewinn erzielen. en <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/Visitenkarten/visitenkarte-jarzombek.html> consultado el 6 de mayo 2021. Traducción a través de Google traductor.

²⁰⁴ Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Deutschen Wirtschaft en, https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/einsatz-von-ki-deutsche-wirtschaft.pdf?__blob=publicationFile&v=8 consultado el 6 de mayo 2021

²⁰⁵ Traducción a través de Google traductor.

que utiliza IA el monto calculado es de 270 mil euros, las tres cuartas partes de los gastos de IA corresponden a los gastos de nómina de trabajadores.

El citado estudio refiere también que, 4,4% de las empresas del grupo informante utilizan la IA en productos o servicios, logrando una facturación de casi 60 mil millones de euros en el 2019, lo cual corresponde al 1,1% de la facturación de todas las empresas y el 7,7% de la facturación corresponde a las empresas que utilizan IA. Solo el 16% de las empresas que utilizan IA han desarrollado sus propias aplicaciones de IA. Dos quintas partes de las empresas que utilizan IA en 2019 han estado utilizando IA durante más de 5 años.

Asimismo, el estudio arroja que la práctica de IA más extendida es el aprendizaje automático sobre un 55% de empresas que utilizan IA, los procesos de reconocimiento de imagen o sonido y sistemas basados en el conocimiento son los más utilizados por casi todas las empresas que utilizan IA, la comprensión de voz y texto representa menos de un tercio, siendo las principales áreas de aplicación de la IA las relacionadas con los productos y servicios, así como la automatización de procesos.

Alemania cuenta con un liderazgo en patentes de vehículos autónomos, debido a la competencia como fabricantes y el gran número de proveedores en el sector, el 52% de las patentes registradas en el mundo para la conducción autónoma les corresponde a los alemanes.²⁰⁶

En un artículo publicado por Benedikt Wolfers²⁰⁷ Autos: Ist das erlaubt? Automóviles autónomos: ¿está permitido?²⁰⁸ refiere que, derivado de un proyecto de enmienda a la StVG Straßenverkehrsgesetz (Ley de tráfico por carretera) del 2017, analiza que como primer punto se debe considerar la confusión que a nivel

²⁰⁶Bardt , Hubertus. Deutschland hält Führungsrolle bei Patenten für autonome Autos. IW-Kurzbericht, No. 61.2017, en <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/168328/1/896564363.pdf> consultada el 6 de mayo 2021

²⁰⁷ Benedikt Wolfers, M.A., *Selbstfahrende Autos: Ist das erlaubt?* RAW. Recht. Automobil. Wirtschaft Unternehmen Technologie Beratung Marz 2017 5. Jahrg. *Automóviles autónomos: ¿está permitido?* en https://www.freshfields.com/globalassets/our-thinking/campaigns/digital/iot/cars/pdf/beitrag_wolfers_raw_01_17.pdf consultado el 7 de mayo 2021

²⁰⁸ Traducción por Google traductor.

internacional existe sobre los términos para los automóviles autónomos, pues se habla de: "conducción autónoma", "automatizado", "asistido", "autónomo", "sin conductor", "automático", "altamente automatizado", "totalmente automatizado", "parcial y completamente" autónomo ", " Nivel 2, 3, 4 o 5 ". Por tanto, asume que la confusión sobre los términos es propia de las nuevas tecnologías y para determinar la responsabilidad y poder limitarla, se requiere tener una claridad sobre dichos términos.

Ahora bien, el reglamento de licencias de tráfico por carretera de Alemania (StVZO)²⁰⁹ refiere que, los vehículos que están permitidos en la vía pública, son los operados por motor en Alemania, ante esto ha surgido la pregunta ¿si los vehículos autónomos están permitidos para su circulación en las carreteras?

Por tanto, concluye que las regulaciones necesarias para la aprobación de los sistemas de conducción automatizados se encuentran reguladas en el Reglamento CEPE / ONU 13-H, en el que las especificaciones y condiciones para el frenado controlado de manera automática o el retraso se da con o sin la acción directa del conductor. Estos son sistemas de conducción alta o totalmente automatizados, por lo que considera no existe ningún obstáculo legal para la introducción de sistemas de conducción altamente automatizados²¹⁰.

Probablemente sea importante homologar el concepto que se debe asumir para los vehículos autónomos, sin embargo, el cuestionamiento sobre si los vehículos autónomos estarán permitidos para su circulación en las carreteras de la UE es un tema que ya ha sido abordado por parte de los Estados miembros. A través del proyecto denominado I+D INFRAMIX (Road Infrastructure ready for mixed vehicle traffic flows), es que se pretende lograr preparar las carreteras para la convergencia del tráfico entre vehículos de automotor y vehículos autónomos.

²⁰⁹Reglamento de licencias de tráfico por carretera en <https://wikies.wiki/wiki/de/Stra%C3%9Fenverkehrsulassungsordnung> consultada el 7 de mayo 2021

²¹⁰*Op cit* Benedikt Wolfers, M.A. p 5

El objetivo es lograr que mediante algoritmos de control y estimación de tráfico se logre un modelado del flujo de tráfico para informar sobre señales visuales y electrónicas para vehículos mixtos, entre otras.²¹¹

Esta infraestructura pretende controlar el tráfico, así como la distancia de seguridad que debe haber entre un vehículo y otro²¹² las pruebas realizadas en el proyecto se llevaron a cabo a través de métodos de evaluación mediante un software de simulación en diversos escenarios, estas pruebas incluyeron la simulación en carretera y para los vehículos autónomos se probaron los sensores sobre los actuadores de control.²¹³

Por una parte, nos encontramos con la necesidad de adecuar la normativa para que en las carreteras puedan circular los vehículos autónomos²¹⁴, sin

²¹¹ Para lograr sus objetivos, INFRAMIX elige un enfoque de abajo hacia arriba. En lugar de trabajar en soluciones genéricas con impacto cuestionable, se basa en tres escenarios de tráfico específicos de alto valor (en términos de importancia para la eficiencia y seguridad del tráfico), a saber, “asignación dinámica de carriles”, “zonas de obras viales” y “cuellos de botella”. Aunque INFRAMIX está apuntando principalmente a las carreteras (se espera que sean los anfitriones iniciales de ese tráfico mixto), sus resultados clave pueden transferirse fácilmente a las carreteras urbanas. Para mayor referencia consúltese, <https://cordis.europa.eu/project/id/723016/es>

²¹²Arranca Inframix, el proyecto para la viabilidad de los coches conectados en <https://www.computing.es/movilidad/noticias/1113992046501/arranca-inframix-proyecto-viabilidad-de-coches-conectados.1.html> consultado el 24 de mayo 2021

²¹³INFRAMIX. *Evaluation, impact analysis and new safety performance criterio*, en https://www.inframix.eu/wp-content/uploads/INFRAMIX_D5.3_1.0-final.pdf consultado el 25 de mayo 2021

²¹⁴ Para que los vehículos autónomos puedan circular por las diferentes carreteras, es necesario contar con la autorización correspondiente. Este es un tema en el que ya se está trabajando en diferentes regiones del mundo, aunque aún faltan muchos aspectos por definir. A continuación, se sita algunos ejemplos de países o regiones que se encuentran trabajando en sus respectivas legislaciones. Unión Europea. Diversos países europeos han abierto sus carreteras para que los constructores prueben sus vehículos autónomos, como es el caso de Francia, Alemania, Suecia, España e Inglaterra. Complementariamente, se está preparando una nueva versión de la Convención de Viena sobre la circulación por carretera del año 1968, firmada y asumida por casi todos los Estados Europeos, que se adapte a la conducción autónoma. Este tratado, tiene como fin hacer más seguro el tránsito rodado mediante una estandarización de las reglas, prescribe como una de sus normas básicas que el conductor debe dominar su vehículo de forma permanente y en todas las circunstancias, es decir, obliga la presencia de un conductor. En fechas recientes, el gobierno alemán aprobó un proyecto para modificar la ley de tránsito, de modo que se permita el uso de vehículos autónomos, destacando que los conductores no quedan eximidos de responsabilidades en este tipo de vehículos. Además, se establece que los vehículos deben de contar con un dispositivo similar a las cajas negras de los aviones que permita establecer las causas de los accidentes. Adicionalmente, se establece que debe ser posible la desactivación de la conducción autónoma en cualquier momento para que el conductor humano tome el control del vehículo. China.

embargo, también resulta necesario adaptar las infraestructuras de las carreteras para la llegada de los vehículos autónomos y así evitar accidentes, y lograr espacios más seguros para la circulación de este tipo de vehículos.

3.4 Estados Unidos y su normativa sobre la responsabilidad civil por el uso de la Inteligencia Artificial

3.4.1 El Plan Estratégico de I + D de IA

EU cuenta con un plan estratégico en IA llamado *The National Artificial Intelligence Research And Development Strategic Plan*, este plan estratégico del 2016 es liderado a través del *The National Science and Technology Council* NSTC, quien es el principal representante del ejecutivo y cuya labor es la de coordinar la política en ciencia y tecnología tanto a nivel gobierno como a las empresas de investigación y desarrollo tecnológico²¹⁵.

El NSTC se organiza mediante cinco comités divididos en temas de: Medio Ambiente, Recursos Naturales y Sostenibilidad; Patria y Seguridad Nacional; Ciencias, Educación en Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM); Ciencias; y Tecnología.

El antecedente del plan viene dado a través de la OCDE cuando en 2019 estableció los llamados Principios sobre la IA, que fueron ratificados por 42 países entre los cuales se encuentra a los EEUU. De entre estos principios se destacan las

Recientemente se dio a conocer la regulación que prohíbe temporalmente que las marcas realicen pruebas de la tecnología autónoma en carreteras de ese país asiático. Sin embargo, las autoridades chinas no han hecho públicos los motivos por los que imponen esta limitación. Para mayor referencia consúltese <https://imt.mx/resumen-boletines.html?IdArticulo=462&IdBoletin=172#:~:text=Para%20que%20los%20veh%C3%ADculos%20aut%C3%B3nomos,faltan%20muchos%20aspectos%20por%20definir.>

²¹⁵ The National Artificial Intelligence Research And Development Strategic Plan en <https://www.whitehouse.gov/ostp/> consultado el 12 de mayo 2021

directrices a la protección, la privacidad y el uso de datos personales²¹⁶, sin embargo, empresas como Google y Microsoft líderes en el desarrollo de nuevas tecnologías son quienes autorregulan el uso de datos.²¹⁷

Sobre el tema a la protección, la privacidad y el uso de datos personales en Internet el creador de Facebook Mark Zuckerberg²¹⁸ refiere que, las empresas de Internet deberían responsabilizarse para hacer que se cumplan las normas para los casos relacionados con contenidos falsos y que tanto el gobierno como las empresas deberían de trabajar de la mano para evitar la desregularización en Internet.

Esto los lleva a un esquema de autorregulación empresarial aun y cuando existen las leyes sobre protección y privacidad de datos²¹⁹, se observa en cierta medida que estas se encuentran sustentadas en un modelo de autorregulación empresarial²²⁰ ya que existe un excesivo margen de

²¹⁶Cuarenta y dos países adoptan los Principios de la OCDE sobre Inteligencia Artificial en <https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/cuarentaydospaísesadoptanlosprincipiosdelaocdesobreinteligenciaartificial.htm> consultado el 25 de mayo 2021

²¹⁷ El reto de regular la revolución de la inteligencia artificial en <https://www.expansion.com/economia-digital/companias/2019/06/05/5cf68d1f468aeba15b8b46f6.html> consultado el 25 de mayo 2021

²¹⁸ Zuckerberg, Mark. 2019, "The Internet Needs New Rules. Let's Start in these Four Areas", The Washington Post, 30 de marzo 2019, en: https://www.washingtonpost.com/opinions/mark-zuckerberg-the-internetneeds-new-rules-lets-start-in-these-four-areas/2019/03/29/9e6f0504-521a-11e9-a3f7-78b7525a8d5f_story.html?utm_term=.fbabc7d7beb7 consultado el 25 mayo 2021.

²¹⁹ La legislación sobre datos personales en Internet se sustenta en la Ley de Derechos de privacidad del Consumidor, que data del Presidente Obama en el 2012, sin embargo, el estado de California cuenta con un Ley de Privacidad del Consumidor del año 2020, el caso de Cambridge Analytica en el que se evidenció la sustracción y el mal uso de los datos de millones de personas fue un antecedente para proteger la privacidad y las prácticas maliciosas sobre los datos.

Calcano Monts, Mauricio Augusto. *Big Data, Big Data Analytics y Datos Personales en los Tiempos del Internet: De la Autorregulación Estadounidense al Reglamento General de Protección de Datos de La Unión Europea*. Universidad Nacional Autónoma de México, IJ-BJV, 2019 p. 21-44 <https://revistas.juridicas.unam.mx/index.php/derecho-informacion/issue/archive>

²²⁰ Un ejemplo del excesivo margen de discrecionalidad de las empresas lo encontramos en *los 11 pecados del DDR y los 10 deberes de Facebook*:

Pecados

1. No publicarás comunicaciones comerciales no autorizadas como spam en Facebook

discrecionalidad con el que las empresas cuentan, lo que pone de manifiesto el riesgo a las personas sobre qué información de carácter personal se recolecta y el uso que se le da, EEUU no pone límites a las empresas sobre la recolección y uso de datos solo se limita a meros procedimientos de aviso y consentimiento²²¹.

Ahora bien, el referido plan estratégico en IA cuenta con diversos grupos de trabajo que le dan sustento a través de las recomendaciones y estrategias que de

-
2. No recopilars información o contenido de otros usuarios ni accederás a Facebook utilizando medios automáticos como bots de recolección, robots, spiders o scrapers sin nuestro permiso previo.
 3. No participaras en marketing multinivel ilegal, como el de tipo piramidal, en Facebook
 4. No subirás virus ni código malicioso de ningún tipo.
 5. No solicitaras información de inicio de sesión ni accederás a una cuenta perteneciente a otro usuario.
 6. No molestaras, intimidarás ni acosarás a ningún usuario
 7. No publicarás contenido que contenga lenguaje que incite al odio, resulte intimidatorio, sea pornográfico, incite a la violencia o contenga desnudos o violencia gráfica o injustificada.
 8. No desarrollarás ni pondrás en funcionamiento aplicaciones de terceros que incluyan contenido relacionado con el consumo de alcohol o las citas, o bien dirigido a público adulto (incluidos los anuncios) sin las restricciones de edad apropiadas.
 9. No utilizaras Facebook para actos ilícitos, engañosos, malintencionados o discriminatorios.
 10. No realizaras ninguna acción que pudiera inhabilitar, sobrecargar o afectar al funcionamiento correcto de Facebook o a su aspecto, como un ataque de denegación de servicio o la alteración de la presentación de páginas u otras funciones de Facebook.
 11. No facilitarás ni fomentarás el incumplimiento de esta Declaración ni de nuestras políticas.

Deberes

1. No proporcionarás información personal falsa en Facebook, ni crearas una cuenta para otras personas sin su autorización.
2. No crearas más de una cuenta personal
3. Si inhabilitamos tu cuenta, no crearas otra sin nuestro permiso
4. No utilizaras tu biografía personal para tu propio beneficio comercial, sino que para ello te servirás de una página de Facebook.
5. No utilizarás Facebook si eres menor de 13 años.
6. No utilizaras Facebook si fuiste declarado culpable de un delito sexual.
7. Mantendrás la información de contacto exacta y actualizada.
8. No compartirás tu contraseña (o, en el caso de los desarrolladores, tu clave secreta), no dejarás que otra persona acceda a tu cuenta, ni harás nada que pueda poner en peligro la seguridad de tu cuenta.
9. No transferirás la cuenta (incluida cualquier página o aplicación que administres) a nadie sin nuestro consentimiento previo por escrito.
10. Si seleccionas un nombre de usuario o identificador similar para tu cuenta o página, nos reservamos el derecho de eliminarlo o reclamarlo si lo consideramos oportuno (por ejemplo, si el propietario de una marca comercial se queja por un nombre de usuario que no esté estrechamente relacionado con el nombre real del usuario).

Para una mayor referencia se sugiere a Díaz Limón, Jaime Alberto. *Derecho en tiempos de Zuckerberg. Estudio jurídico sobre las condiciones, políticas y normas de Facebook*. Edit. Tirant lo blanch, Ciudad de México, 2019 pp. 44,45.

²²¹ Op cit. Calcaneo Monts, Mauricio Augusto, pp. 21-44

cada uno de estos emanan dependiendo de la línea de trabajo. Dentro de estas se encuentra la relacionada a la Investigación y desarrollo de redes y tecnologías de la información perteneciente al grupo de trabajo sobre IA.

Este grupo de trabajo desarrolla mediante un Plan Estratégico Nacional I + D en Inteligencia, investigación para que a través de la IA se otorguen beneficios dirigidos hacia la sociedad reduciendo los impactos negativos que la IA pudiera provocar.

Lo anterior se refleja a través de siete estrategias²²², la primera de estas pretende generar una mayor inversión en IA y con esto les permitirá seguir manteniendo el liderazgo. La segunda de las estrategias refiere que dada la interacción entre los humanos y la IA es importante que se logre una colaboración entre ambos, evitando con esto que la IA llegue a reemplazar a los humanos.

Otra de las estrategias aborda estudiar las implicaciones de la ética, la legalidad y los aspectos sociales de la IA, se suma también a estas, que dichos sistemas de IA deben contar con seguridad, protección y confiabilidad. Por otro lado, toma especial relevancia que el uso de datos públicos que se utilizan para el entrenamiento de los sistemas de IA deben ser precisos, así también, se enfatiza en establecer estándares de medición y evaluación en los sistemas de IA y por último la incorporación así como la incentivación de investigadores que contribuyan con el incremento laboral mediante la investigación y el desarrollo de sistemas de IA.

²²² *Strategy 1: Make Long-Term Investments in AI Research Strategy 2: Develop Effective Methods for Human-AI Collaboration Strategy 3: Understand and Address the Ethical, Legal, and Societal Implications of AI Strategy 4: Ensure the Safety and Security of AI Systems Strategy 5: Develop Shared Public Datasets and Environments for AI Training and Testing Strategy 6: Measure and Evaluate AI Technologies through Standards and Benchmarks Strategy 7: Better Understand the National AI R&D Workforce Needs*

El referido grupo de trabajo establece dos recomendaciones, identificar las oportunidades en IA apoyando las inversiones y estudiar el panorama nacional para incrementar la fuerza laboral en IA²²³

El plan estratégico de I + D de IA pretende que sea el gobierno federal quien apoye los nuevos desarrollos de IA a través del financiamiento en investigación en áreas como salud, sistemas urbanos, comunidades inteligentes, bienestar social, justicia penal, sostenibilidad ambiental y seguridad nacional. Asimismo, pretende que la utilización de la IA sea para contribuir al bienestar social, económico y a una mejor calidad de vida.

De igual manera se reconocen los avances gracias a la IA en los que se observan sistemas de IA capaces de desarrollar reconocimientos de voz, de escritura, filtrado de correo malicioso, traductores y muchos más, todo esto tiene que ver con el llamado *deep learning*.

Resulta importante destacar que el Plan reconoce el trabajo sobre la investigación en IA, ya que según el dato que presentan, de entre 2013 a 2015 el número de artículos en revistas indexadas en Web of Science que pertenecen a *deep learning* se multiplicó por seis, de lo que se observa que EE. UU. ya no liderea a nivel mundial en número de publicaciones, sino su competidor principal China.²²⁴

²²³ *Op.cit.* The National Artificial Intelligence Research And Development Strategic Plan

²²⁴ *Idem*

Deep Learning

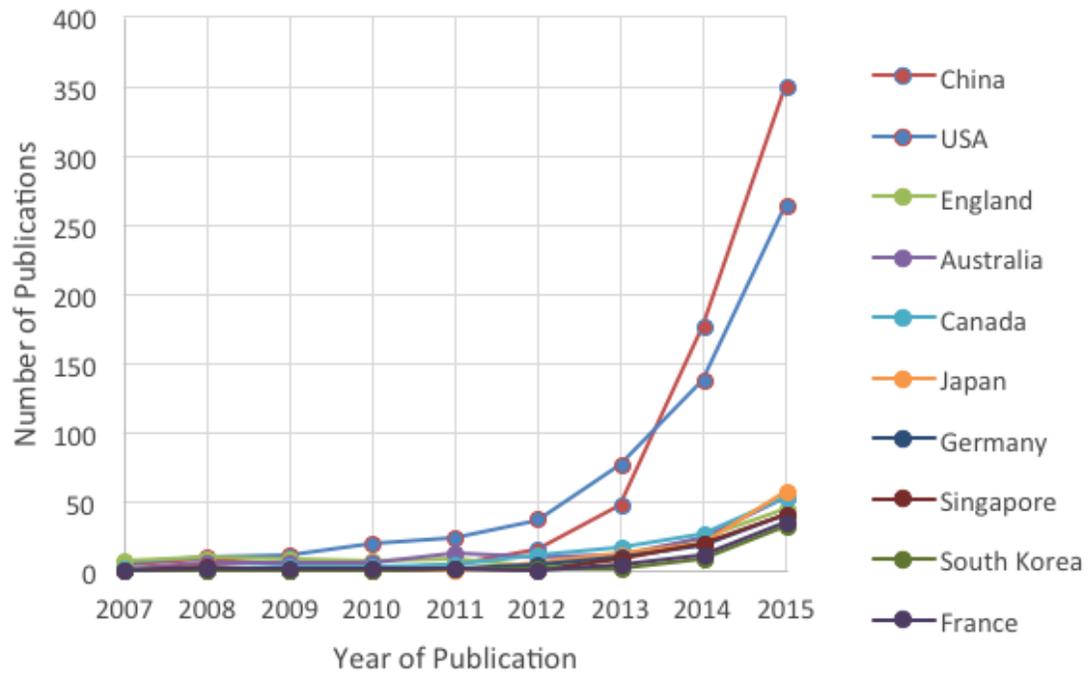


Figura 1. Journal articles mentioning “deep learning” or “deep neural network”, by nation²²⁵
Fuente The National Artificial Intelligence Research And Development Strategic Plan.

²²⁵ Artículos de revistas que mencionan "aprendizaje profundo" o "red neuronal profunda", por país

Deep Learning (Cited Publications)

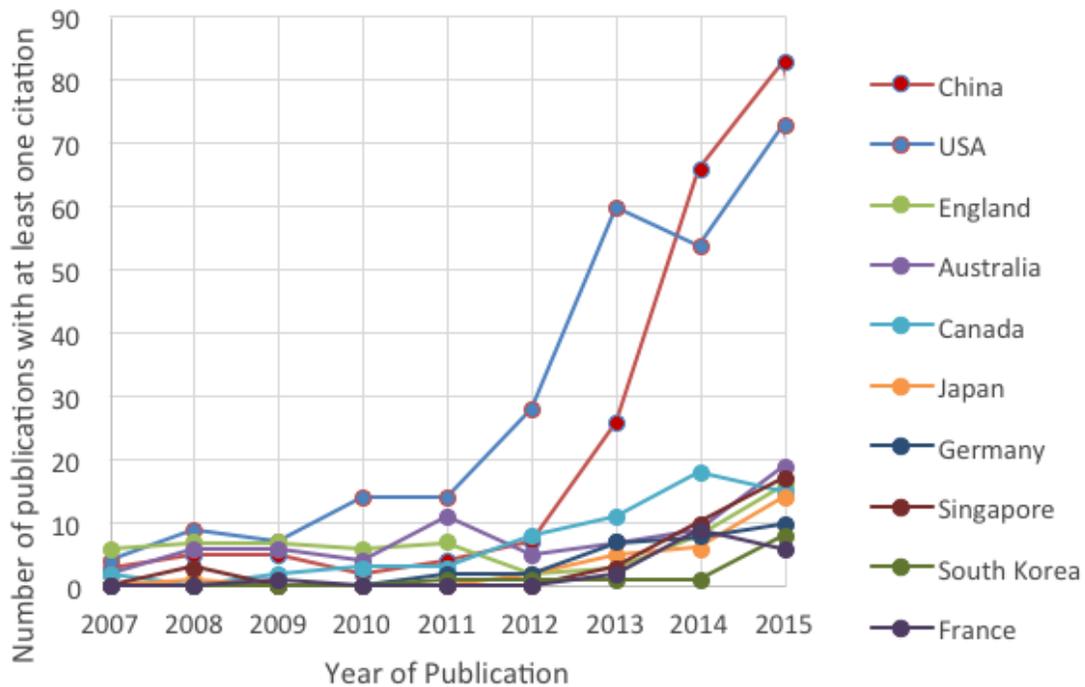


Figura 2. Journal articles cited at least once, mentioning “deep learning” or “deep neural network”, by nation²²⁶.
 Fuente The National Artificial Intelligence Research And Development Strategic Plan.

La participación en el sector comercial se destaca por el aumento de patentes relacionadas con el término *deep learning* o *deep neural net*, así como la generación de nuevas empresas, los sistemas financieros automatizados y el aumento en el comercio financiero a nivel mundial.

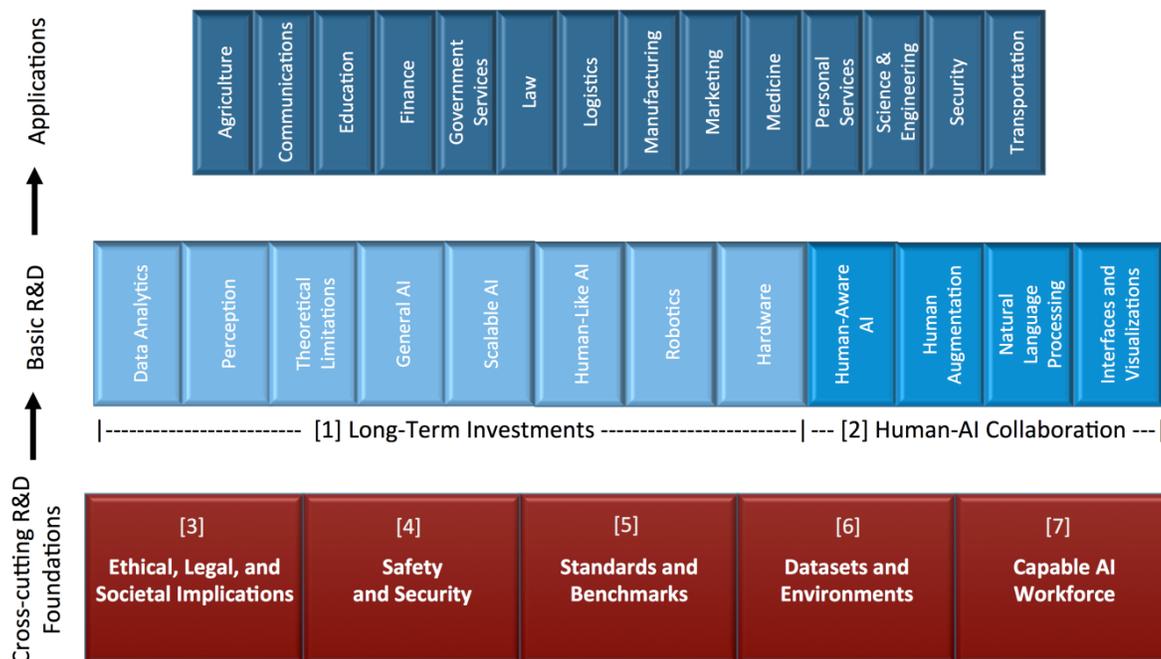
El mencionado Plan establece que el hecho de invertir más en investigación en IA les permitirá lograr cumplir con las siete estrategias previstas que se centran en lograr que el país mantenga el liderazgo en IA, así como que a través de la interacción humano-IA se logre tener sistemas en IA más intuitivos y útiles, de la misma manera lograr determinar las implicaciones tanto éticas, legales y sociales. Asimismo, para lograr que los sistemas en IA sean confiables y transparentes es

²²⁶ Artículos de revistas citados al menos una vez, que mencionan "aprendizaje profundo" o "red neuronal profunda", por país.

necesario aumentar las investigaciones en este rubro, cobra especial relevancia lograr que los datos utilizados para el entrenamiento de los sistemas en IA sean públicos y compartidos y que se garantice a través de la evaluación y medición la funcionalidad y la interoperabilidad de la IA.

Los desafíos que se presentan en el mencionado Plan pretenden que el gobierno invierta más en el campo de la investigación a través de incentivos y planes de desarrollo que logre mantenerlos en una postura superior frente a otros países que invierten en este tipo de tecnología.

La siguiente tabla representa el Plan, se destaca en color rojo los cimientos que afectan el desarrollo de los sistemas en IA que comprenden las estrategias 3 a 7, en color azul oscuro, claro y medio se representan las áreas de investigación de las cuales se observa la investigación básica inspirada en el uso descrita en las estrategias de la 1 a la 2, de color azul oscuro se representan ejemplos de las aplicaciones que se espera sean beneficiadas por los avances de la IA, todo esto define el Plan Estratégico de I + D de IA.²²⁷



²²⁷ Op.cit. *The National Artificial Intelligence Research And Development Strategic Plan*

Figura 3 Organization of the AI R&D Strategic Plan. A combination of crosscutting R&D foundations (in the lower red row) are important for all AI research. Many basic AI R&D areas (in lighter and medium dark blue row) can build upon these crosscutting foundations to impact a wide array of societal applications (in top dark blue row). (The small numbers in brackets indicate the number of the Strategy in this plan that further develops each topic. The ordering of these Strategies does not indicate a priority of importance.)²²⁸

Fuente The National Artificial Intelligence Research And Development Strategic Plan.

Se observa que las estrategias 3 a 7 representadas en color rojo son los cimientos en los que la IA se sustenta, mismos que se encuentran sostenidos de dos pilares fundamentales, el primero son las inversiones a corto plazo en las que es importante tanto invertir, así como permitir investigación en temas tales como el análisis de datos y la forma en la que se percibe a la IA, asimismo, entender sobre las limitaciones en la IA, y aquí es importante recordar las tres leyes de la robótica de Asimov²²⁹ que establecen:

- 1.- Un robot no hará daño a un ser humano o, por inacción, permitirá que un ser humano sufra daño.*
- 2.- Un robot debe cumplir las órdenes dadas por los seres humanos, a excepción de aquellas que entrasen en conflicto con la primera ley.*
- 3.- Un robot debe proteger su propia existencia en la medida en que esta protección no entre en conflicto con la primera o con la segunda ley.*

Observamos que dentro de estas leyes de la robótica bien podemos decir se encuentran ligadas a las cinco estrategias que hemos comentado en líneas anteriores ya que contienen la parte ética, así como la confiabilidad y seguridad de los sistemas de IA, puesto que la segunda de las leyes refiere que el robot cumple las ordenes que el humano le dicta y es este quien debe cuidar que el robot no haga

²²⁸ Organización del Plan Estratégico de I + D + i en IA. Una combinación de bases transversales de I + D (en la fila roja inferior) es importante para toda la investigación de la IA. Muchas áreas básicas de I + D de IA (en la fila azul oscuro más claro y medio) pueden basarse en estos cimientos transversales para impactar una amplia gama de aplicaciones sociales (en la fila azul oscuro superior). (Los números pequeños entre paréntesis indican el número de la Estrategia en este plan que desarrolla más cada tema. El orden de estas Estrategias no indica una prioridad de importancia).

²²⁹ Russell, Stuart & Peter Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach Prentice-Hall, 3rd edition, 2009 P 1038

daño, así también, un factor importante al momento del entrenamiento de los sistemas de IA, es que esos datos sean públicos y transparentes.

De especial relevancia son las mediciones y evaluaciones de estos sistemas de IA por grupos de expertos, así como considerar las necesidades de la fuerza laboral en IA y evitar con esto el desplazamiento del humano por el robot.

El segundo pilar en el que se encuentran sostenidos estos cimientos es precisamente la colaboración humana que resulta importante en los desarrollos de IA. Todo esto en conjunto refiere la tabla, da como resultado las aplicaciones y usos en los que la IA beneficiará a las personas, ejemplo de esto son las áreas de educación, finanzas, medicina, transporte entre otras, lo que en conjunto comprende el Plan Estratégico de I + D de IA.

Entre los beneficios en IA identificados en el Plan, observamos al transporte, solo para destacar podemos decir que el gobierno está planeando mejorar la movilidad, así como la reducción de energía y de las emisiones. Es a través del *Department of transportation on automated vehicles and unmanned aircraft systems*²³⁰ que EEUU busca ser líder en el área de vehículos automatizados, para esto se están preparando con miras a un futuro para su incorporación a través de tres vertientes.

La protección a los usuarios a través de garantizar la privacidad y seguridad de los datos y la protección a la ciberseguridad. La promoción en innovación y creatividad y la más importante que observamos es la promoción de normas y el establecimiento de políticas centradas en mejorar los efectos en el transporte.

El Plan Estratégico de I + D de IA es una política que EEUU está adoptando en el tema de la IA, que con miras a posicionarse a nivel mundial como líder en el tema está logrando gracias a adoptar a través de las estrategias que se ha fijado hacerse más competitivo, sin embargo, observamos que no se contempla la

²³⁰ US. Department of transportation. *Ensuring American Leadership in Automated Vehicle Technologies: Automated Vehicles 4.0* en <https://www.transportation.gov/av/4> consultado el 2 Junio 2021

creación de normas que establezcan los riesgos, la responsabilidad y reparación del daño a diferencia de lo que observamos en la normativa de la UE. Sin embargo, es de reconocerse la creación del Plan que contribuirá en invertir en investigación y desarrollo tecnológico.

3.5 Japón y su normativa sobre la responsabilidad civil por el uso de la Inteligencia Artificial

Japón siempre se ha distinguido por estar a la vanguardia en desarrollos tecnológicos, así lo explica Mateja Kovacic²³¹ que ya desde 2016 se presentaba el Quinto Plan Básico de Ciencia y Tecnología y con él se implementaba la sociedad 5.0 o también llamada sociedad inteligente, que se distingue por ser una sociedad superinteligente en la que convergen el internet de las cosas, el big data, la IA y los robots.

Japón se está enfrentando al envejecimiento de su población, así como a la baja tasa de fertilidad y a un alto costo en el bienestar de su sociedad, sin embargo, está apostando por mejorar su economía a través de la Sociedad 5.0. Es a través de la economía de los datos, herramienta que con un alto potencial económico les permitirá crear una ventaja competitiva a nivel mundial, este tangible pretende que mediante la oferta de mejores productos y servicios se fomente a la investigación y la innovación en estos campos, así lo explica Ana Gascón Marcén²³² quien también refiere que, a través de la cooperación entre Japón y la UE dada con los Acuerdos de Asociación Económica y Estratégica²³³ y el uso de datos personales se logrará

²³¹ Kovacic, Mateja. *Japón, debilidad y fortaleza*. Revista Vanguardia Dossier número 71 Barcelona 2019 en <https://www.lavanguardia.com/vanguardia-dossier/20190502/461995596460/sociedad-5-japonesa-superinteligente-modelo-global.html> consultado el 3 de junio 2021

²³² Gascón Marcén, Ana *Society 5.0: EU-Japanese cooperation and the opportunities and challenges posed by the data economy* en, http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano_en/contenido?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/elcano/elcano_in/zonas_in/asia-pacific/ari11-2020-gascon-society-5-0-eu-japanese-cooperation-and-opportunities-and-challenges-posed-by-data-economy consultado el 3 de junio 2021

²³³ Vigente a partir del 1 de febrero de 2019. Se destaca de entre sus objetivos que dicho acuerdo garantiza también la apertura de mercados de servicios, en particular los servicios financieros, el comercio electrónico, las telecomunicaciones y el transporte. Asimismo: facilita a las empresas de la Unión el acceso a mercados de contratación pública de cincuenta y cuatro grandes ciudades japonesas y elimina obstáculos a la contratación pública en el sector ferroviario, que tiene gran importancia económica a nivel nacional. - protege sensibilidades específicas en la UE, por ejemplo,

unir sus fuerzas en ciberseguridad, conectividad e IA. Esto permitirá que ambos países se unan para poder competir con EE. UU. y China.

La Sociedad 5.0 es una política del gobierno de Japón, establecida en el Quinto Plan Básico de Ciencia y Tecnología, su objeto es unir esfuerzos para superar los desafíos sobre la digitalización y conectividad para contribuir al crecimiento económico y con esto resolver los desafíos sociales, sin embargo, no solo los desafíos representan el aspecto tecnológico, sino también, el fomento a una mejor economía a través de la participación de las instituciones en los procesos de innovación²³⁴.

Carraz, R. *et al* refieren que Japón desde 1960 a 1980 contaba con tecnologías más avanzadas, sin embargo, con la Sociedad 5.0 las personas podrán acceder a servicios de alta calidad que mejorarán el bienestar social.

El *Report on The 5th Science and Technology Basic Plan Council for Science, Technology and Innovation Cabinet Office, Government of Japan* refiere que una sociedad súper inteligente se caracteriza de la siguiente manera: una sociedad donde las diversas necesidades de la sociedad estén finamente diferenciadas y satisfechas proporcionando la productos y servicios necesarios en las cantidades requeridas a las personas que los necesitan cuando los necesitan, y en el que todas las personas puedan recibir servicios de alta calidad y vivir una vida cómoda y

en el sector del automóvil, con períodos de transición de hasta siete años antes de que se eliminen los derechos de aduana. En cuanto a protección de datos, el 23 de enero de este año la UE y Japón adoptaron decisiones destinadas a que los datos personales puedan circular libremente y en condiciones de seguridad entre ambos socios. Acordaron el reconocimiento mutuo de sus sistemas de protección de datos como «equivalentes», lo que creará la mayor zona mundial de flujos seguros de datos. Para mayor referencia consúltese https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/IP_19_785

²³⁴Carraz, R. y Harayama, Y. *Japan's Innovation Systems at the Crossroads: Society 5.0. Panorama: Insights into Asian and European Affairs* en https://www.kas.de/documents/288143/4843367/panorama_digital_asia_v3a_Carraz_Harayama.pdf/b57f6b67-f317-cfc5-010c-4ee501c3a398 consultado el 4 de junio 2021

vigorosa que tienen en cuenta sus diversas diferencias, como la edad, el sexo, región o el idioma.²³⁵

El mencionado Plan refiere que la ciencia abierta se está convirtiendo en tendencia mundial en la investigación científica, puesto que se debe alentar a los investigadores a compartir y hacer uso de los resultados de las investigaciones en todas las áreas del conocimiento, esto permitirá aumentar las posibilidades de crear conocimiento. Asimismo, explica que con esto se deben crear nuevas normas para la protección de la información y con esto mejorar la seguridad, desde el Internet de las cosas, la IA, la medicina, es por esto que los nuevos desarrollos tecnológicos tendrán un especial impacto tanto en las personas como en la propia existencia humana, lo que obliga a repensar en la relación entre la sociedad, la ciencia y la tecnología.

Por otra parte, Japón está consciente de los problemas sociales a los que se enfrenta como ya lo referíamos en líneas anteriores, la disminución de la tasa de natalidad, el envejecimiento de su población así como se suman también, los problemas de energía, la falta de recursos y el empobrecimiento en las comunidades rurales, problemas que se evidenciaron aún más con el terremoto de Tohoku del 2011²³⁶, catástrofe que los limitó para poder lograr mejorar su economía y por ende mantener un mejor nivel de vida para sus ciudadanos.

La problemática a la que se enfrentaron los llevó a unir sus esfuerzos en reconocer a la innovación como un potencial para la creación del valor intelectual y cultural que, si bien, forjado mediante la implementación de nuevos conocimientos

²³⁵ Report on The 5th Science and Technology Basic Plan Council for Science, Technology and Innovation Cabinet Office, Government of Japan (December 18, 2015) en https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5basicplan_en.pdf consultado el 4 de junio 2021

²³⁶ Para mayor referencia consúltese El terremoto de Tohoku (Japón) de marzo de 2011: implicaciones económicas, en http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano_es/contenido?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/elcano/elcano_es/zonas_es/asia-pacifico/ari72-2011

provenientes de nuevas invenciones, puede contribuir a crear una economía del conocimiento (STI).²³⁷

3.5.1 Sexto Plan Básico de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Con el Sixth Basic Plan de 2021²³⁸ se pretende una visión futura de la Sociedad 5.0 que aspira a que Japón sea una sociedad sostenible, resiliente y que garantice la seguridad centrada en el ser humano. El actual Plan refiere el cambio dado en el PIB debido a las actividades económicas generadas y a la expansión de las fronteras a través del ciberespacio, hecho que ha generado un cambio en las personas, así como la tarea de Japón para superar las amenazas de las pandemias, así como los desastres meteorológicos entre otros.

Conscientes que con la incorporación de las nuevas tecnologías se mejorará la vida de las personas en todos sus aspectos, refiere el Plan se otorgarán soluciones para satisfacer las necesidades individuales que permearan en cambios dirigidos hacia los modelos de negocios de las empresas, esto logrará elevar la competitividad a nivel internacional, lo que pretenden se traduzca en “una sociedad que es sostenible y resiliente frente a las amenazas e impredecibles, y a las situaciones inciertas que garanticen la seguridad y la protección de las personas, y que sea el individuo quien se dé cuenta del bienestar diverso.”²³⁹

Un factor primordial para alcanzar la Sociedad 5.0, según el Plan es lograr la fusión del ciberespacio y el espacio físico, con los valores de una sociedad centrada en el ser humano, asimismo lograr que el ciberespacio cuente con datos de alta calidad mediante un análisis avanzado que comprenda modelos matemáticos y tecnología de análisis de datos.

La política de ciencia, tecnología e innovación de cara a la sociedad 5,0 se basa en:

²³⁷ *Report on The 5th Science and Technology Basic Plan.* p 4

²³⁸ Science, Technology, and Innovation Basic Plan March 26, 2021 Government of Japan en https://www8.cao.go.jp/cstp/english/sti_basic_plan.pdf consultado el 4 junio

²³⁹ Science, Technology, and Innovation Basic Plan p 11

“Permitir que todas y cada una de las personas disfruten de la felicidad rediseñando la sociedad japonesa, logrando soluciones a los problemas globales antes que el resto del mundo, garantizando la seguridad del pueblo.

Continuar creando conocimiento con diversidad y excelencia, y restaurar el nivel más alto del mundo mediante capacidades de investigación

Para transformar Japón en su conjunto de cara a la Sociedad 5.0, es importante desarrollar recursos humanos que persigan el bienestar enfrentando los desafíos.”²⁴⁰

Japón pretende con esta política contribuir a la solución de problemas globales y para lograr esto se han propuesto:

“Transformar la sociedad en donde el ciberespacio y el espacio físico cuenten con un círculo virtuoso dinámico, en el que los datos y la IA puedan ser usados por cualquiera, el uso de datos, así como la IA serán para contribuir a la resolución de problemas globales.

A nivel global pretenden reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a cero para el 2025, logrando con esto convertir al mundo en carbono neutral, lo que lograra contar con una sociedad que promueva la transición hacia una economía cíclica.

Reducir los riesgos en la economía, la sociedad, los desastres naturales y la nueva infección por coronavirus.

La creación de una sociedad industrial en la que converjan empresas, universidades e institutos públicos de investigación para la creación de empresas emergentes que contribuyan a cumplir con las necesidades de la población.

Desarrollar ciudades inteligentes a lo largo de todo el país.

²⁴⁰ Idem p. 15

*Promover la investigación y el desarrollo tecnológico a través del intercambio de conocimientos y la creación de redes internacionales.*²⁴¹

Ahora bien, generalizando sobre la Sociedad 5.0 que Japón plantea encontramos lo que a su manera otros autores comentan sobre el tema, para lo cual se presentan las siguientes posturas. Por una parte, encontramos lo que María Mercedes Corral S.²⁴² refiere en un artículo en el que toma para su análisis la explicación de Julio Ernesto Rojas, cita que en torno a la Sociedad 5.0 la tecnología se ha convertido en una necesidad. Asimismo, la concibe como un nuevo contrato social en el que las tecnologías son los actores de cambio y las personas partícipes en el diálogo con estas tecnologías.

Laura Cortes Rico explica que la transición de la sociedad de la información a la sociedad superinteligente será entre el mundo material y el digital, es decir que, ya no serán dos mundos separados, sino un solo “mundo real”, una hibridación en la que lo digital se integrará en lo material y será imposible, por tanto, diferenciar entre bits y átomos. Esto permitirá un acceso rápido y eficiente a información de todo tipo para tomar decisiones en tiempo real, decisiones que refiere, podrán mejorar la calidad de vida de los ciudadanos en temas de salud, seguridad, educación.²⁴³

Asimismo, identifica grandes desafíos, por una parte, refiere que no debemos dejar de lado las consecuencias ambientales originadas por el procesamiento de información, citando como ejemplo lo que refiere Arwa Mahdawi en su obra: *¿The real problema with your Netflix addiction?*, que hace mención al gran consumo de energía que se asoció al uso de Netflix durante el 2019 que dice, fue de aproximadamente 451.000 megawatios, suficientes para alimentar 40.000 hogares en Estados Unidos. Otro desafío que presenta es el hecho de que los usuarios deben tener acceso a la forma en la que se está utilizando su información y, sobre

²⁴¹ Ibidem p. 16

²⁴² Corral S, María Mercedes. *Sociedad 5.0 y Tecnologías emergentes al 2030*. Revista Sistemas. No. 154. Bogotá D.C. 2020 p. 5 en <https://sistemas.acis.org.co/index.php/sistemas/issue/view/13/9> consultado el 6 junio 2021

²⁴³ Idem p. 9

todo, contar con la decisión libre sobre el destino de sus propios datos. Y finalmente, refiere, considerar lo local por encima de lo global, sin olvidar las ventajas que las tecnologías globalizadas nos aportan.

En una entrevista realizada por Sara Gallardo M. a Orlando Ayala, nos comparte lo que este refiere sobre las nuevas tecnologías y la importancia de tomar conciencia sobre su uso, así como el significado para la humanidad sobre el impacto positivo o negativo. En especial se destaca lo que señala sobre los algoritmos y el desconocimiento sobre cómo son creados, así como los sesgos utilizados para explotar las carencias y los sentimientos de las personas, de igual manera, el entrevistado expone un gran cuestionamiento hacia los ingenieros, al referir si realmente estaban preparados para evolucionar y asumir el alcance de estos nuevos desarrollos, y si realmente les fueron suministradas en su formación las herramientas técnicas suficientes para actuar con responsabilidad.

Importante también es lo que destaca sobre el sistema educativo, pues dice que deberá de reestructurarse ya que la creación de los algoritmos no solo concierne a los ingenieros, sino también, deberían sumarse al proceso, los filósofos y los abogados. Propone que toda la tecnología debe estar disponible para que cada centavo que se gaste por parte del erario se ponga a la vista del ciudadano o de quien realice concesiones con el Estado, hecho que no se ha realizado porque, refiere, es una problemática que está centrada en un marco ético roto y el problema al que se enfrenta para solucionarlo, es la gente que se encuentra perpetuada en el poder y en la microsegmentación de los datos.

Asimismo, menciona como ejemplo lo que en China está sucediendo. En un experimento practicado a 700 personas utilizando IA de reconocimiento facial, se observa a los transeúntes para que de acuerdo con una medición por puntos se pueda determinar de acuerdo con la calificación que obtengan, si son sujetos a la prestación de servicios sociales. Este hecho dice, lo lleva a reflexionar sobre los desafíos éticos y señala que la llamada revolución 4.0 se queda muy corta ante las implicaciones de la convergencia.

No se escapan de este análisis los sistemas democráticos ya que explica, se encuentran amenazados puesto que están controlados por determinados grupos de personas que realizan análisis de la data con fines malévolos. Sin embargo, la esperanza es halagadora ya que la tecnología tiene el potencial para proporcionar bienestar global en la humanidad.

Por tanto, concluye que “el desafío es bárbaro y Europa jugará un papel preponderante, toda vez que tienen la regulación más avanzada sobre estos asuntos de los derechos a la privacidad y manejo responsable de los datos. Pero, desgraciadamente, los europeos no están en el centro de la innovación tecnológica como lo están Estados Unidos y China”. “Las compañías responsables de estos desarrollos tecnológicos necesitan ser reguladas inteligentemente y si esto no se traduce en política pública que contemple los derechos humanos y los derechos digitales, vamos a terminar muy mal.”²⁴⁴

De los criterios expuestos con anterioridad podemos observar un común denominador, los desafíos a los que la Sociedad 5.0 se encuentra, entre los que podemos destacar el papel tan importante que juegan los datos y el uso que a estos por parte de las empresas y los gobiernos se está dando. La falta normas relacionadas con la privacidad en las grandes potencias como lo son EEUU y China que, si bien es cierto, los posiciona a nivel global en cuanto a creación de nuevos desarrollos tecnológicos, los limita frente a Europa que cuenta con un aparato normativo bien definido.

A lo largo de los años la industria ha sufrido una transformación a la par de lo que la sociedad ha ido evolucionando, con la llegada de la Sociedad 5.0 los desafíos aún son grandes, Japón pretende que esta nueva tecnología en la que convergen el Big Data, la IA, la robótica entre otras, se traduzca en beneficios a la sociedad en áreas tan importantes como lo son la educación, el trabajo y la salud que en estos tiempos de pandemia a nivel global han ayudado en la investigación sobre la enfermedad por coronavirus COVID-19.

²⁴⁴ *Ibidem* p. 23

Otro de los elementos que se destacan de lo expuesto con anterioridad es que gracias a la Sociedad 5.0 la vida de las personas se verá facilitada en el acceso a los servicios y al comercio, sin embargo las consecuencias ambientales, el mal uso de los datos, la violación a la privacidad, la falta de normas y los desafíos éticos entre otros, son elementos que deben contar con la misma importancia con la que se está pretendiendo hacer de la Sociedad 5.0 un elemento clave que contribuya a la solución de problemas, tal y como Japón lo tiene previsto.

No olvidemos la transformación sobre la concepción que antes teníamos de la sociedad hoy en día nuestras actividades laborales, sociales, culturales, educativas se mueven en la nueva sociedad hiperconectada que forzosamente necesita ser regulada, la llegada de la Sociedad 5.0 debe beneficiarnos elevando el bienestar social sin dejar a un lado lo ético y lo legal.

3.6 México y su normativa sobre la responsabilidad civil por el uso de la Inteligencia Artificial.

En México se ha implementado desde el 2018 por parte del Gobierno trabajos preliminares en torno a los temas relacionados con la IA, ejemplo de esto es el trabajo presentado denominado: “Hacia una Estrategia de Inteligencia Artificial en México: Aprovechando la Revolución de IA”, este trabajo se formula con la cooperación de la *British Embassy Mexico City*, *Oxford Insights*²⁴⁵ y *C Minds*²⁴⁶ en el que se recoge una investigación formulada mediante entrevistas a expertos de IA

²⁴⁵ Oxford Insight se encarga de asesorar a gobiernos y particulares en temas de tecnologías incluida la IA, así como la creación de políticas públicas en el sector. Para mayor referencia consúltese <https://www.oxfordinsights.com/our-work>

²⁴⁶ C Minds es una organización mexicana liderada por mujeres que busca fomentar la igualdad de oportunidades para lograr una vida más plena a través del aprovechamiento de nuevas tecnologías como la inteligencia artificial (IA). La organización se especializa en diseñar e implementar estrategias para el cambio social en países emergentes en respuesta a los nuevos paradigmas desencadenados por la transformación tecnológica masiva. C Minds trabaja con gobiernos, organizaciones multilaterales e instituciones locales implementando proyectos con los que se busca incrementar la resiliencia de las comunidades, preparar a las diferentes industrias para el futuro y promover un desarrollo de las nuevas tecnologías centrado en los derechos humanos. Para mayor referencia consúltese www.cminds.co

de entre los que se destacan a empresas de tecnologías, la academia y organizaciones no gubernamentales.

El resultado del trabajo se presenta a manera de informe, en el que se destaca que la IA puede contribuir a mejorar los servicios de salud y educación, sin embargo, el informe vaticina que el 19% de los empleos en nuestro país se verán afectados en las próximas dos décadas debido a la automatización de los trabajos y una afectación hacia el sector manufacturero y de la construcción, debido a que en este tipo de trabajos se requiere a las personas para su elaboración. Asimismo, refiere el informe que de acuerdo con el Índice de preparación gubernamental para la IA de *Oxford Insight*, nuestro país se encuentra en el lugar 22 de entre los 35 países que conforman la OCDE. En cuanto hace a la infraestructura digital y las políticas implementadas en datos abiertos²⁴⁷ nuestro país se encuentra en buena postura, no así en habilidades tecnológicas, digitalización e innovación dentro del sector público.²⁴⁸

Las recomendaciones que el informe arroja se centran en las siguientes áreas: *Gobierno y servicios públicos, datos e infraestructura digital, investigación y desarrollo, capacidad, habilidades y educación y ética.*

De igual manera recomienda el informe la creación de una oficina especializada para dirigir la política digital y de IA en nuestro país. La contribución de la sociedad civil es un factor clave para lograr que a través de la colaboración de este sector con el gobierno se logren materializar los trabajos, esto se implementará refiere el informe, a través de la agenda IA2030Mx. Otra recomendación es la creación de un centro especializado en IA el cual ayudará a consolidar y fortalecer a la triple hélice; gobierno, industria y academia.

²⁴⁷ DOF el 20 de febrero de 2015 se expide el Decreto por el que se establece la regulación en materia de Datos Abiertos en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5382838&fecha=20/02/2015 consultado el 7 de junio 2021

²⁴⁸ Hacia una Estrategia de IA en México: Aprovechando la Revolución de la IA, en <https://ia-latam.com/portfolio/hacia-una-estrategia-de-ia-en-mexico-aprovechando-la-revolucion-de-la-ia/> consultado el 7 de junio de 2021

Relevante también resulta que desde la academia se empiece con cursos dirigidos en IA, ciencia de datos, así como pensamiento computacional y algo muy importante es contar con un marco ético.

Asociado a la necesidad de invertir en infraestructura adecuada se incluye contar con datos de calidad, el acceso a internet, así como el soporte jurídico para la protección intelectual y la privacidad. El aspecto ético ayudará a la toma de decisiones en favor del beneficio hacia los usuarios.

El informe arroja que el gobierno de México está armonizando el marco jurídico para incluir y promover las tecnologías emergentes, ejemplo de esto es la reforma en materia de telecomunicaciones del 2013, al reconocer el uso de internet como un derecho humano, consagrado en el artículo 6 constitucional así como a garantizar las condiciones de competencia en la prestación de los servicios de internet, se contempla también en esta reforma la creación de un organismo público descentralizado con autonomía técnica y sin fines de lucro, lo que hoy ya está plasmado en el Instituto Federal de Telecomunicaciones, se destaca también en la armonización de este marco jurídico la reforma al artículo 28 constitucional al contar con la Comisión Federal de Competencia Económica, órgano autónomo cuyo objeto es garantizar la libre competencia y concurrencia, prevenir, investigar y combatir los monopolios, las prácticas monopólicas, la reforma refiere proporcionar los servicios de internet al 70% de los hogares y el 85% a las MIPYMES.

Corresponde en la Ley de Ciencia y Tecnología en su artículo 9 el presupuesto anual para el rubro de investigación científica y desarrollo tecnológico el cual deberá de ser de no menos del 1% del PIB, por cuanto hace al marco normativo sobre protección de datos, refiere la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares el garantizar el aviso de privacidad, dándole autoridad en la materia al Instituto Nacional de Acceso a la Información y Protección de Datos Personales.

Para el caso de la protección intelectual la Ley Federal de Protección a la Propiedad Industrial, refiere en su artículo 47 fracción V que los programas de

computación no son sujetos de las invenciones, siendo competente para el caso la Ley Federal de Derechos de Autor.

La elaboración del informe data del 2018 las recomendaciones se encuentran dirigidas a contemplar dentro de la Ley Federal de Competencia Económica a los datos como un activo competitivo, la creación de un Consejo Mexicano de Ética de IA que incluya a expertos y líderes empresariales para establecer lineamientos y un sello de calidad distintivo a las empresas que utilicen IA.

3.6.1 Encuesta Nacional de Inteligencia Artificial

Ahora bien, producto de las recomendaciones antes expuestas sobre la Estrategia de IA en México: Aprovechando la Revolución de la IA, el gobierno de México en colaboración con la llamada coalición IA2030Mx elaboró la Encuesta Nacional de Inteligencia Artificial²⁴⁹, cuyo fin fue el de construir una agenda integral e inclusiva de la IA en México.

La encuesta se realizó en línea entre los meses de agosto a septiembre de 2018 y con la participación de 1,558 personas, las respuestas de la encuesta arrojan un 93% de entusiasmo por el tema de la IA, 80% de los encuestados dice que la IA tendrá un efecto favorable en sus vidas, un 53% de los encuestados refiere que la llegada de la IA afectará el empleo, así como un 45% observa un riesgo a la privacidad y los datos personales. Ahora bien, refieren los encuestados que con la llegada de la IA se afectarían los empleos, observando un desplazamiento, sin embargo, refieren que el gobierno y la iniciativa privada deberán de hacerle frente a tal problemática, capacitando a las personas para evitar tal problema.

Por otra parte, refiere la encuesta que un 46% utilizan IA, con un 45% los encuestados reconocen una preocupación por las implicaciones éticas y sociales de manera negativa ejemplo de esto es el sesgo algorítmico así como el uso de los datos y sobre todo la responsabilidad legal por el uso de algoritmos, un 36% no se

²⁴⁹Encuesta Nacional de Inteligencia Artificial, en https://www.ia2030.mx/_files/ugd/7be025_9e91bfff647a0a663630ea716aa8f.pdf consultado el 7 de junio 2021

manifestó y el resto, refieren los resultados de la encuesta no estar ni preocupado o incluso ni siquiera lo pensó.

Como sugerencia, refieren los encuestados la necesidad de contar con programas especializados, y, sobre todo, generar una mayor participación dirigida hacia las mujeres, así como la integración a los grupos minoritarios para participar en el desarrollo de la IA, esta participación la justifican ayudará a contrarrestar los problemas y desafíos éticos.

Se destaca que un 35% dice que nuestro país no llegará a liderar en el tema del desarrollo de la IA, un 28% refiere lo opuesto.

De entre los sectores que se beneficiaran con la IA se encuentran salud, gobierno, educación, agricultura, comunicaciones, servicios financieros, la industria automotriz y el comercio. Asimismo, la necesidad de crear un centro nacional para la investigación en IA, sí como el fortalecimiento entre la academia y la industria y ponderar por el aprendizaje dirigido en IA, la protección de la privacidad y el uso de datos abiertos son también algunas de las recomendaciones de los encuestados.

De especial relevancia destaca la encuesta, la creación de protocolos para el uso ético de la IA y poner los activos de los datos dentro del alcance de la ley de competencia.

Los resultados de esta encuesta pretenden generar una agenda especial en IA en nuestro país para que sea adoptada por el gobierno y de esta manera se generen políticas públicas en favor de la IA, con las propuestas sobre la necesidad de reglamentar el uso y las consecuencias que a nivel de responsabilidad puede generar la IA, así como la protección a la privacidad y los datos personales, se puede construir un marco jurídico idóneo en México, el gobierno es una pieza clave en este proceso, con los resultados que hemos presentado producto de esta encuesta, se observa la participación de la sociedad civil que aglutina a la academia y a la industria también como piezas claves en este engranaje.

3.6.2 Principios de la OCDE sobre Inteligencia Artificial.

México forma parte de entre los 42 países que suscribieron *Los principios de la OCDE sobre Inteligencia Artificial*,²⁵⁰ a grandes razgos, estos principios se centran en establecer que la IA debe contribuir al desarrollo sostenible, al bienestar y servicio de las personas, por tanto, se deberán ponderar los derechos humanos utilizando para tal efecto los sistemas legales que incluyen la transparencia y divulgación, esto permitirá que las personas conozcan el sistema de IA con el que interactuarán, así como una evaluación determinada de los riesgos que estos puedan producir, lo cual resulta importante, puesto que permitirá que el usuario convina con un sistema de IA confiable.

Se destaca de las recomendaciones emitidas por la OCDE el propósito de contribuir al fomento y desarrollo económico a través de la inversión tanto de carácter público como privada. Si bien es cierto, los principios destacan la protección y salvaguarda de los derechos humanos, así como los valores democráticos, para nuestro análisis sobre la responsabilidad civil por el uso de la IA, estos principios determinan que, aquellos que desarrollen sistemas de IA deben responder por su funcionamiento. Hemos observado en líneas anteriores cuando exponíamos el caso de la UE que las normas que han creado, contemplan ya la responsabilidad en toda

²⁵⁰ Cuarenta y dos países adoptan los Principios de la OCDE sobre Inteligencia Artificial, La IA debe estar al servicio de las personas y del planeta, impulsando un crecimiento inclusivo, el desarrollo sostenible y el bienestar. 2. Los sistemas de IA deben diseñarse de manera que respeten el Estado de derecho, los derechos humanos, los valores democráticos y la diversidad, e incorporar salvaguardias adecuadas por ejemplo, permitiendo la intervención humana cuando sea necesario con miras a garantizar una sociedad justa y equitativa. 3. Los sistemas de IA deben estar presididos por la transparencia y una divulgación responsable a fin de garantizar que las personas sepan cuándo están interactuando con ellos y puedan oponerse a los resultados de esa interacción. 4. Los sistemas de IA han de funcionar con robustez, de manera fiable y segura durante toda su vida útil, y los potenciales riesgos deberán evaluarse y gestionarse en todo momento. 5. Las organizaciones y las personas que desarrollen, desplieguen o gestionen sistemas de IA deberán responder de su correcto funcionamiento en consonancia con los principios precedentes. Recomendaciones: 1. Facilitar una inversión pública y privada en investigación y desarrollo que estimule la innovación en una IA fiable. 2. Fomentar ecosistemas de IA accesibles con tecnologías e infraestructura digitales, y mecanismos para el intercambio de datos y conocimientos. 3. Desarrollar un entorno de políticas que allane el camino para el despliegue de unos sistemas de IA fiables. 4. Capacitar a las personas con competencias de IA y apoyar a los trabajadores con miras a asegurar una ransición equitativa. 5. Cooperar en la puesta en común de información entre países y sectores, desarrollar estándares y asegurar una administración responsable de la IA. en <https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/cuarentaydospaisessadoptanlosprincipiosdelaocdesobreinteligenciaartificial.htm> consultado el 9 de junio 2021

la cadena de producción de desarrollos de IA. Se espera que en nuestro país, donde observamos ya el inicio de un camino y una ruta trazada con la participación de la sociedad civil y el gobierno, se logre incluir en el marco normativo todos y cada uno de los temas recogidos en las encuestas y los establecidos en los principios que dicta la OCDE.

Será a través de una política pública bien definida y establecida y con los actores claves, la que guiará los trabajos pertinentes, prueba de ello es la participación en el Senado de la República de la Comisión de Ciencia y Tecnología.

3.6.3 Participación del Senado de la República en temas de Inteligencia Artificial.

En febrero del 2020, el Senado de la República a través de la Comisión de Ciencia y Tecnología y con la participación de la Secretaría de Relaciones Exteriores, realizaron el foro denominado: “Un acercamiento a la Inteligencia Artificial”, este foro contó con la participación de varios investigadores en temas de IA, así como la participación de la sociedad civil.

Como parte de un análisis sobre lo abordado en el foro se distingue la participación del Dr. Raúl Rojas González quien es un científico mexicano reconocido en el campo de las ciencias de la computación y robótica, investigador en la Universidad Libre de Berlín y quien liderea el proyecto “Dahlem Center for Intelligent Systems” cuenta con distintos reconocimientos de entre los que podemos destacar el haber sido campeón mundial de robótica en los años 2004 y 2005, y

sobre todo el desarrollo del vehículo autónomo MadelnGermany²⁵¹ en la ciudad de Berlín en los años 2012 y 2015.²⁵²

Con la conferencia magistral “Inteligencia Artificial: Importancia, Grandes Innovaciones, Retos y Perspectivas” explica el Dr. Rojas que la IA fuerte sucede cuando las máquinas razonan como humanos y la IA débil, cuando las máquinas funcionan mejor que los humanos en un dominio cerrado, así mismo expone los usos de la IA, dando como ejemplos las traducciones de documentos, el reconocimiento de personas y el reconocimiento de voces entre otros más.

Con base en estos datos refiere sobre los avances que se presentan en Alemania, exponiendo entre estos la enseñanza de la IA, la participación de la academia y la industria y la participación de los centros de investigación especializados en IA, sin embargo, propone que dada la experiencia y la robustez con la que cuenta Alemania en el tema, en nuestro país se necesita mejorar la educación en todos los niveles, así como incentivar el talento en los estudiantes, ya que identifica un problema y es el bajo nivel en la investigación que se da desde la propia industria, para lo cual, cita se necesita hacer un gran esfuerzo en todos los niveles para incrementar el nivel.

Asimismo, refiere que es necesario contar con un centro de investigación en IA en el país, ya que argumenta que la IA es el nuevo paradigma de la computación y la importancia que se le debe dar a las implicaciones sociales puesto que todas

²⁵¹ El coche cuenta con 33 sensores, nueve radares, nueve cámaras de video, y un sistema de GPS, todo para poder recorrer unos 300 kilómetros. El profesor asegura que para realizar el recorrido de Nogales a la Ciudad de México se tuvo que hacer una representación en 3D del terreno, además de una recopilación masiva de datos que tendrán que ser introducidos en la computadora del vehículo. También ha explicado que el coche puede cambiar su modo de funcionamiento sobre la marcha: si vamos conduciéndolo de forma manual podremos cambiar al automático en el trayecto, por supuesto, para que esto funcione tendremos que determinar el destino desde el inicio del viaje. Para mayor referencia consúltese <https://www.xataka.com.mx/automovil/cientifico-mexicano-de-la-free-university-de-berlin-probara-su-coche-autonomo-en-mexico>

²⁵² *MEMORIA: UN ACERCAMIENTO A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL*. Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado de la República. México 2020 en http://comisiones.senado.gob.mx/cienciaytecnologia/otros_eventos.php consultado el 10 de junio 2021

las investigaciones en IA deben centrarse dentro de un ecosistema apropiado ya que, en nuestro país, refiere, se necesita un enfoque holístico.

Con la participación de expertos en el tema, el foro se nutrió de temas como ¿Qué es IA?, la revolución de los algoritmos, la robótica, la ética en el proceso de creación de la IA, IA y su impacto, La UNESCO y la IA, campos de aplicación de la Inteligencia Artificial. Así como el resultado de la Encuesta Nacional de IA de la que en líneas anteriores ya abordamos, así como ciberseguridad y prospectiva legislativa.

Se destaca para nuestro análisis el tema expuesto sobre prospectiva legislativa²⁵³, que estuvo a cargo del Mtro. Alejandro Alday, quien es Director General del Instituto Matías Romero, en su ponencia explica sobre el proceso legislativo relacionado con la IA y un análisis de derecho comparado sobre la IA vista en otros países. Como referente menciona que en la Comisión Europea el tema está siendo abordado con una perspectiva encaminada hacia la protección de los derechos fundamentales, asimismo refiere que el ámbito laboral relacionado con la IA presenta retos que trastocan a la dignidad humana, puesto que el ser humano frente a estas tecnologías dice: “se convierte en un engranaje en la producción y esto le genera efectos psicosociales” puesto que compite con el robot lo cual refiere le genera fatiga así como tecnofobia.

De igual manera observa que se presenta un reto hacia los derechos humanos en los temas relacionados con la privacidad y la igualdad, ejemplo de esto es la vigilancia y monitoreo de las actividades de las personas que se reflejan a través del dispositivo que utilizamos, las compañías que desarrollan este tipo de tecnologías están incurriendo en una invasión a la vida privada, puesto que registran nuestros movimientos, así como nuestros patrones de comportamiento.

Refiere que los desafíos éticos vinculados al impacto en las personas y la propia sociedad no se escapan del análisis que la Comisión Europea plantea, los algoritmos con los que se entrena a los sistemas de IA se centran en las

²⁵³ *Idem.*

matemáticas en función de los datos para el entrenamiento, la opacidad predomina en la recolección de los datos, así como los algoritmos utilizados. Por tanto, los riesgos a la dignidad, la privacidad e igualdad, falta de transparencia y deshumanización del trabajador, obligan a reflexionar sobre la creación de un marco idóneo para evitar los posibles efectos negativos.

Por ello cita que la Comisión Europea pretende garantizar un marco ético y jurídico de la IA centrado en los derechos fundamentales, bajo el principio del respeto hacia la autonomía humana, con el fin de que las personas puedan tomar decisiones informadas sobre los sistemas de IA que están utilizando, otro principio es la prevención del daño, para lo cual se debe garantizar que los sistemas de IA son seguros y fiables, así como protegidos frente a la vulneración, esto es que los mismos puedan llevar a la toma de decisiones distintas a las diseñadas, otro de los principios expuestos es que los sistemas de IA deben contar con predicción y recomendaciones basadas en datos o modelos, es decir que exista una prevención del daño y también que estos sistemas de IA sean explicables. Ahora bien, de este principio se deriva en primer orden, que cuenten con una trazabilidad, lo que permitirá tener constancia sobre los datos y el proceso que llevó a la decisión del sistema de IA, segundo: la explicabilidad en las decisiones que incidan en la vida de las personas y tercero: la comunicación, con esto se quiere decir el derecho a ser informados sobre el sistema de IA con el que nos encontramos interactuando.

Sobre el particular, expone el Mtro. Alday que existen trabajos realizados por la Comisión Europea que se encuentran edificados sobre la base de siete requisitos esenciales para lograr una IA fiable, destaca que estos trabajos fueron llevados a cabo con la participación de empresas, gobierno y organizaciones. Se encuentran pues entre estos, la intervención y supervisión humana de los sistemas de IA; la robustez, seguridad, privacidad y gestión de datos; la transparencia, la diversidad, la no discriminación y equidad, el bienestar social y medioambiental y por último rendición de cuentas. Como segunda parte de los trabajos, se espera que para el mes de abril del 2020 se presenten los hallazgos y finalmente el Consejo Europeo abrirá su estrategia con Japón, Singapur y Canadá para contar con una visión

universal. Concluye en su intervención tomar como ejemplo lo que se está desarrollando en la UE sobre el tema.

Con el extracto de estas dos ponencias se ha querido hacer un esbozo de manera muy general sobre lo abordado en el foro, se ha destacado la participación del Dr. Rojas quien hemos visto desarrolló un vehículo autónomo y cuenta con un reconocimiento en Alemania, este es un ejemplo sobre un sistema de IA que en nuestro país precisamente fue probado y que como hemos visto en Alemania ya existe un gran número de creadores de este tipo de tecnología que no descartamos estén próximos a llegar a nuestro país.

La importancia de contar con un marco jurídico preciso para el tema aún sigue siendo una tarea en nuestro país, la ponencia del Mtro. Alday nos obliga a tomar la experiencia de la UE quien hoy en día ya cuenta con una normativa sobre responsabilidad civil que en líneas anteriores analizamos.

El camino para lograr algo semejante en nuestro país se considera ya está trazado con la ruta que le dio inicio bajo la Estrategia sobre IA, la Encuesta sobre IA y el foro organizado por la Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado de la República que antes hemos comentado, y otros más que sin duda se han llevado a cabo, sin embargo, el camino aun es largo de recorrer, es forzoso contar con la participación de la academia, la industria y el gobierno para lograr plasmar un trabajo legislativo que permita normar el uso de la IA en nuestro país.

La IA que utilizamos como herramienta principal en nuestro trabajo dado el cambio en el paradigma de las nuevas formas de trabajo es un ejemplo de ello, este último año se aceleraron los usos en la medicina, la educación, el comercio, la comunicación y sobre todo en nuestras relaciones personales. Todos ellos son factores que hoy nos llevan a la reflexión ya que son de especial importancia y relevancia para que nos lleven a contar con una legislación especial, aun desconocemos si ese sistema de IA con el que interactuamos es fiable, transparente, si protege nuestra privacidad o si fue diseñado de manera ética. Aun no se nos informa que ese sistema de IA con el que interactuamos día a día está constantemente recabando nuestra actividad, nuestros gustos, los lugares que

visitamos, lo que compramos, los servicios que utilizamos y todo esto forma parte de nuestros datos que nos hacen identificables y a la vez vulnerables.

Es importante hoy contar con estas nuevas tecnológicas, en Japón hemos visto que todo esto forma parte de la Sociedad 5.0 y que uno de sus principios es lograr el bienestar de las personas a través de estas nuevas tecnologías, sin embargo, es importante lograr una armonía en la que nuestro bienestar y la protección que las normas nos otorgan converjan en esta realidad.

Los trabajos realizados sobre el tema, que en este capítulo se han analizado sobre la UE, son un ejemplo de una legislación que asume por citar algunas de entre varios de los aspectos que la comprenden, que los sistemas de IA deben ser confiables y seguros, que el aspecto ético es esencial en el momento del diseño y que debe velar por la seguridad de las personas incluida la salud, que la transparencia y la privacidad son igual de importantes, que reconoce se crea una actividad conjunta que se suscita entre el robot y el humano para identificar qué tipo de información se debe compartir entre ellos y que, la responsabilidad civil por los daños y perjuicios causada por los robots independientemente del daño patrimonial no es limitante para resarcir el tipo de daño y perjuicio que sea objeto de compensación ni limitar la naturaleza de la compensación, por el único motivo, de que ese daño o perjuicio fue causado por un robot y no por un humano. Son todos modelos que habría que tomar en consideración a la hora de crear una normativa para nuestro país. Importante también resulta sobre este análisis que, en nuestro país a la hora de reglamentar sobre el tema, hay que considerar los principios de la OCDE que también se expusieron en este capítulo.

CAPÍTULO 4: LA RESPONSABILIDAD CIVIL EN LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU ENFOQUE EN LOS VEHÍCULOS AUTONOMOS

4.1. Necesidad legal de una regulación específica 4.1.1. Desafíos regulatorios 4.1.2 Efecto disruptivo de la IA 4.2. Responsabilidad legal por las decisiones, actos y omisiones en la Inteligencia Artificial. 4.3 Vehículos autónomos 4.4 La implementación de una norma para la responsabilidad civil sobre el uso de vehículos autónomos. 4.5 Consideraciones y factores importantes. 4.6 Productos defectuosos como una causa de exoneración de la responsabilidad civil para los vehículos autónomos.

4.1. Necesidad legal de una regulación específica

Se ha visto que el concepto de IA tiene varias connotaciones, de entre las que podemos destacar lo que en el primer capítulo abordábamos sobre el concepto que Stuart²⁵⁴ utilizó para definirla. La manera en la que lo clasificó se centró en cuatro grandes vertientes: sistemas que piensan como humanos, sistemas que actúan como humanos, sistemas que piensan racionalmente, y sistemas que actúan racionalmente.

Con estos elementos como ya lo asentábamos, el concepto de IA cuenta con características que lo identifican, tales como la creación de un sistema inteligente que se asemeja al pensamiento humano en el cual convergen sistemas que piensan y que razonan como humanos, la capacidad de predicción le viene otorgada gracias a los algoritmos, los que a su vez se alimentan de datos, mismos que debieran ser confiables para su uso y adaptabilidad a cualquier sistema de IA. Sin embargo, la realidad es otra, los datos son extraídos de fuentes no confiables que carecen de toda norma protectora de la privacidad, la seguridad y principios éticos que

²⁵⁴ Russell, Stuart J y Norving, Peter, *Inteligencia Artificial. Un Enfoque Moderno*. Segunda edición PEARSON EDUCACIÓN. S.A., Madrid. 2004. p. 2

aseguren su uso, sin olvidar que dentro de este proceso de diseño de sistemas de IA carecemos de un grupo de expertos que con sus conocimientos y experiencias enriquezcan el proceso de diseño.

Los grandes avances que presenta la medicina van de la mano con el apoyo de la IA, hoy se identifican tumores, se realizan operaciones de mínima invasión, de igual manera, otro gran ejemplo del uso de la IA es en el campo de la educación, los avances han permitido que justo en el momento actual que vivimos por la pandemia que ha provocado la enfermedad del COVID-19, no se haya detenido la impartición de clases, implementándose con esto, la educación a distancia en la que nuevos desarrollos tecnológicos basados en IA han surgido, de hecho, se dice que la educación en línea llegó para quedarse.

Otro referente lo encontramos en las llamadas tecnologías de reconocimiento facial son una herramienta que permite detectar a las personas por medio de un video de vigilancia o incluso la cámara de los celulares o de las computadoras, estas pueden lograr identificar los rostros.²⁵⁵

²⁵⁵ Pérez y Madrid, Aniceto. El reconocimiento facial es un superpoder. Cómo te afectará y por qué deberías conocerlo. DYKINSON Madrid. 2021. p 69

Selinger y Leong concluyen que el RF es una tecnología realmente única y proponen cuatro puntos argumentales, a los que añado uno más:

1. El rostro desempeña un papel esencial, existencial en la vida de los seres humanos y es casi inconcebible que existan sociedades humanas de cierto tamaño que no otorguen un valor extremadamente elevado al rostro descubierto. La cara es la parte más expresiva del cuerpo, incluso las microexpresiones son una parte poderosa del lenguaje. El rostro es el intermediario en la mayor parte de las interacciones con otros individuos. Los encuentros cara a cara se asocian habitualmente con inmediatez e intimidad. Cicerón dijo que “la cara es el espejo del alma”. Mediante el rostro nos identificamos, comunicamos e interactuamos socialmente, lo que explica por qué, con excepciones como el burka, en las sociedades contemporáneas se mantiene el rostro a la vista; llevarlo oculto puede sugerir que hay algo que ocultar.

2. Del rostro se puede extrapolar más información que de cualquier otra información biométrica: preferencias sexuales, estado de ánimo, probabilidad de decir la verdad, etc. Si realizar ese tipo de juicios ya es atrevido y frecuentemente cargado de prejuicios, pretender inferir esa información de forma automática no sólo es cuestionable, reforzará la discriminación y los sesgos sociales. El valor que tendría esa información en la aplicación de la ley, el marketing o la educación convierten el RF en la herramienta de análisis ideal. 3. El coste operativo del RF es inferior al de otras tecnologías de identificación biométrica, y no es necesario el contacto físico como en el caso del ADN y las huellas digitales. La vinculación de la identificación facial con otras bases de datos permite elaborar detallados perfiles de las personas, incluso en tiempo real. 4. Hay profundas lagunas legales en la regulación, lo que pone pocos límites a la tecnología. La escasez de salvaguardas permite usos permisivos, cuando no promiscuos. No está clara la legalidad de usar fotos de internet o sin

Con el *Big Data* término utilizado en la obra de Schönberger y Cukier e identificada por el Parlamento Europeo con el vocablo *macrodatos*, la define como:

*El concepto de macrodato se refiere a la recopilación, análisis y acumulación constante de grandes cantidades de datos, incluidos datos personales, procedentes de diferentes fuentes y objeto de un tratamiento automatizado mediante algoritmos informáticos y avanzadas técnicas de tratamiento de datos, utilizando tanto datos almacenados como datos transmitidos en flujo continuo, con el fin de generar correlaciones, tendencias y patrones (analítica de macrodatos).*²⁵⁶

Cotino²⁵⁷ refiere que, los datos masivos se generan por la navegación en internet, las comunicaciones del internet de las cosas, comunicaciones entre máquinas, industrias, estaciones meteorológicas, etc. por lo general vinculadas a medidores y sensores de temperatura, luz, altura, presión, sonido, localización, GPS, así como en el entorno de tecnologías RFID, wifi o bluetooth. A sumar a los datos biométricos, normalmente vinculados al ámbito de seguridad, pero también de sanidad (escáneres de retina, de huellas digitales, o lectores de cadenas de ADN, monitoreos médicos de todo tipo, etc.).

Los datos que se utilizan para alimentar a los algoritmos, hemos dicho que son un tangible²⁵⁸ puesto que las grandes cantidades de datos le agregan un valor comercializable, estos, son generados por humanos, biométricamente, producidos

consentimiento, no está clara la legalidad de utilizar servicios de terceros. Además, no hay pretensión próxima de establecer una regulación común internacional.⁵ La TRF es una tecnología abierta y barata, fácil de implementar mientras no se demande gran calidad. El software se encuentra disponible en internet, las tarjetas avanzadas de gráficos se pueden utilizar como procesadores de imágenes, y las listas de imágenes se pueden obtener de múltiples fuentes.

²⁵⁶ Navas Tapia, Oswaldo, y "En el umbral de una nueva era: El derecho privado ante la robótica y la inteligencia artificial". Revista Facultad de Jurisprudencia, vol., no. 9, 2021, págs. 178-219. Redalyc, en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=600266295005> consultado el 17 octubre 2021.

²⁵⁷ Cotino Hueso, Lorenzo, *Big data e inteligencia artificial. Una aproximación a su tratamiento jurídico desde los derechos fundamentales*. Revista Internacional de Éticas Aplicadas. Universidad de Valencia (España) 2017. pp. 131-150.

²⁵⁸ Más recientemente se afirma que "el sector de los macrodatos está creciendo a un ritmo del 40% anual, siete veces más rápidamente que el del mercado de las tecnologías de la información" (Parlamento Europeo, 2017, Considerando k) en Cotino Hueso, Lorenzo.

máquina a máquina o por medio del uso de la web, de las redes sociales, de archivos públicos o bancarios.²⁵⁹ Sabemos que hay normas que protegen la privacidad de los datos, así como normas que protegen los derechos fundamentales y normas específicas sobre la responsabilidad civil.

El Parlamento Europeo ha descrito principios éticos para las Normas de Derecho civil sobre robótica, en las que señala lo siguiente:

10. Señala que el potencial de empoderamiento que encierra el recurso a la robótica se ve matizado por una serie de tensiones o posibles riesgos y que debe ser evaluado detenidamente a la luz de la seguridad y la salud humanas; la libertad, la intimidad, la integridad y la dignidad; la autodeterminación y la no discriminación, y la protección de los datos personales²⁶⁰.

Sin embargo, este tipo de tecnología con la que actualmente convivimos día a día nos invita a reflexionar sobre las normas ya existentes y la manera en la que debemos de adecuarlas a nuestra realidad. La intervención del hombre en el proceso de creación de estos nuevos desarrollos tecnológicos le es atribuible al propio proceso innato de inteligencia y creatividad, no advertir de los riesgos es un tanto actuar de manera irresponsable, resulta forzoso estar preparados para los cambios rotundos y rápidos que ya han comenzado a llegar. El *Big Data* la IA y la robótica son auténticos aceleradores de la vida y de la sociedad, de esta modernidad líquida en la que, como describe Bauman (2004), lo único estable es el cambio continuo y debemos quedar dispuestos y flexibles al mismo, preparados para cambiar la sintonía, la mente en cualquier momento²⁶¹.

²⁵⁹ Navas Tapia, Oswaldo. *op cit* p. 187

²⁶⁰ Normas de Derecho civil sobre robótica Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL)), en https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0051_ES.pdf. consultado el 17 de octubre 2021

²⁶¹ Navas Tapia, Oswaldo. *op cit* p. 188

Petit ²⁶²refiere que la regulación de la IA puede llegar a cortar de raíz el progreso tecnológico, argumenta en su postura el ejemplo histórico de la Red Flag Act of 1865 que pretendía regular la introducción del automóvil en la sociedad, se imponía en su Estatuto un límite de velocidad de 2mph a las locomotoras en aglomeraciones urbanas, para esto se requería que los peatones portaran una bandera roja a 60 yardas delante del vehículo. Se dice entonces, que este reglamento sofocó el desarrollo de la industria británica del automóvil durante 30 años. Otro ejemplo que cita son los órganos modificados genéticamente OMG, que establecieron en la UE un estricto régimen de autorización que dio como resultado que solo se permitiera el cultivo de productos transgénicos a pesar de los beneficios que se reportaban para los productores. Asimismo, expone otro ejemplo relacionado con las innovaciones digitales, refiere que, la regulación de los pagos de *bitcoin* y *blockchain*, plataformas, incluidos los límites de uso y los requisitos de transparencia, pueden en realidad volverse locos con el fin mismo del anonimato buscado por los usuarios del sistema. Con estos antecedentes, argumenta considerar posibles ejemplos de regulaciones que pueden deshabilitar la IA. Ya que algunos de ellos ya están en discusión, como son las restricciones a la capacidad o condiciones para la operación de sistemas aéreos no tripulados y drones para volar más allá de la línea de visión.

La necesidad legal de crear una legislación específica para la IA surge de la realidad a la que estos nuevos desarrollos tecnológicos se enfrentan, por una parte se trata de incentivar a las empresas que apuestan por la creación de este nuevo tipo de tecnologías, la protección a la propiedad intelectual y a los derechos de autor se encuentran en el radar tanto de los gigantes de la tecnología como de las nuevas empresas, sin embargo, los trabajos ya realizados y de los que en varias ocasiones hemos hablado a nivel de la UE y de otros países nos obliga a repensar sobre la

²⁶² Petit, Nicolas. *Law and Regulation of Artificial Intelligence and Robots - Conceptual Framework and Normative Implications*. 2017. Working paper. P. 12 en https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2931339 consultado el 18 de octubre 2021

gran necesidad de contar con una legislación adecuada, oportuna y veraz sobre los riesgos de la IA.

Para esto, hemos realizado en la presente investigación un trabajo de campo con dos grandes expertas en el tema de la responsabilidad civil por el uso de la IA, la Dra. María Carmen Nuñez Zorrilla y la Dra. Teresa Rodríguez de las Heras Ballel con quienes se realizó una entrevista para conocer más a detalle sus experiencias y opiniones en torno al tema.

Ante el cuestionamiento realizado sobre si *es necesario darle un trato diferenciado a la responsabilidad civil por el uso de la IA* la respuesta proporcionada por la Dra. Ma. Carmen Núñez Zorrilla fue la siguiente:

Si. Esta nueva tecnología genera nuevos riesgos y nuevos tipos de daños no contemplados hasta la fecha en nuestro ordenamiento. Por otra parte, los elementos y el tipo de agentes que intervienen en la producción del daño, así como el proceso para producirlo, son distintos a los parámetros que tradicionalmente se vienen teniendo en cuenta para asignar la responsabilidad civil por daño. Por consiguiente, es necesaria una normativa nueva que se adapte a esta nueva forma de producción del daño y a estos nuevos tipos de riesgos, que sea completa y lo más uniforme posible a nivel europeo²⁶³.

Ante la misma pregunta la Dra. Teresa Rodríguez de las Heras Ballel respondió de la siguiente manera:

Si es necesario, existe una propuesta de reglamento sobre responsabilidad en los sistemas de inteligencia artificial, y ahí si estamos en un auténtico instrumento de responsabilidad civil y es un intento de diseñar un modelo de responsabilidad civil extracontractual que seguirá.

²⁶³ María Carmen Núñez Zorrilla es Profesora titular de Derecho civil en la Universidad Autónoma de Barcelona. Autora de diversas obras en derecho civil, entre las que se destaca Inteligencia artificial y responsabilidad civil régimen jurídico de los daños causados por robots autónomos con Inteligencia Artificial

Los detalles son, que será diseñado a medida para los sistemas de inteligencia artificial, es una propuesta en el Parlamento de la Comisión, por lo tanto, ni siquiera es todavía una propuesta de reglamento, por eso ha tenido muchísima menos visibilidad. ¿De dónde viene esta propuesta?, la Comisión Europea crea el grupo de expertos en el que tuve el placer y el honor de participar sobre precisamente nuevas tecnologías y responsable del grupo de expertos en 2019. Surge un informe sobre responsabilidad civil e inteligencia artificial en el que hay algunas propuestas, por tanto, a efectos de valorar cuestiones típicas de responsabilidad civil relación causal, persona responsable sin responsabilidad objetiva o subjetiva por culpa. La propuesta es hacer responsable por vía extracontractual a una nueva agenda que se denomina el operador del sistema de inteligencia artificial, es decir, es un sistema que trata de compatibilizarse por otros regímenes de responsabilidad ya existentes. Tenemos el régimen de responsabilidad contractual que se mantendría intacto pues por ejemplo si yo te proporciono un sistema de inteligencia artificial soy fabricante y te lo proporcionan en virtud del contrato para que tú me implantes por ejemplo en un vehículo autónomo; no hay un contrato por tanto puede haber una responsabilidad contractual derivada de cumplimiento defectuoso o una falta de entrega o una desviación. Una falta de conformidad se mantiene también intacta la responsabilidad por productos defectuosos; es decir, en la medida en que podemos considerar el sistema de inteligencia artificial como un producto sí causará daños porque tiene un defecto sería responsable el fabricante no el productor del sistema de inteligencia artificial qué es lo que trata de hacer este reglamento. Esta propuesta de reglamento del 2020, lo que trata es de crear un régimen paralelo a todos los demás en el que se atribuye la responsabilidad al operador, no es el usuario, no es el fabricante, no es el productor, es el operador que es una figura que se define de los intentos de los criterios de control y beneficio, es decir, el operador es el que controla el sistema. Puede servir mucho

para vehículos autónomos no es el usuario y no es el fabricante del vehículo autónomo es el que lo ópera. Imagínate por ejemplo que haya una flota de taxis autónomos en una determinada ciudad, el operador de la flota, es decir, hay una entidad que controla los taxis y su funcionamiento y que se beneficia de su explotación económica ese es el operador, insisto, no es necesariamente el fabricante y desde luego no es necesariamente el usuario; por tanto, lo interesante de esta propuesta del 2020 es que tenemos una nueva figura la figura del operador²⁶⁴.

Las dos respuestas coinciden en darle un trato diferenciado a la responsabilidad civil por el uso de la IA y lo relevante en cuanto al daño por este tipo de tecnologías, así como al tipo de responsabilidad. Se observa también el lugar que ocupan los actores que participan en el diseño, puesta en marcha y comercialización de los sistemas de IA para determinar y así delimitar la responsabilidad, traducidos estos actores en fabricante, operador y usuario, figuras que requieren de un análisis para su comprensión.

Se observa en palabras de la Dra. Rodríguez de las Heras la importancia de analizar la relación causal, la responsabilidad objetiva y subjetiva por culpa y la permanencia al hablar sobre la responsabilidad contractual, así como la responsabilidad por productos defectuosos. Ahora bien, la propuesta que resulta interesante y de un análisis, es la creación del régimen paralelo, como bien lo indica, en la que se contemple la figura de la responsabilidad para el operador y no así, para el fabricante o el usuario, ni el productor en su caso.

Ante esto, cabe hacer mención que incluso, ya habíamos indicado en el capítulo anterior al hablar de la legislación en la UE, la figura de la responsabilidad para el caso del operador quedaba establecida precisamente en el *Reglamento del*

²⁶⁴ Teresa Rodríguez de las Heras Ballel es profesora titular de Derecho Mercantil en la Universidad Carlos III de Madrid, Miembro del *European Union Commission Expert Group on Liability/Technologies formation on Advanced Robots, Artificial Intelligence, and Internet of Things* - DG GROW, DG Communications Networks, Content and Technology (CNECT), DG Justice and Consumers (JUST) -, desde junio de 2018.

Parlamento Europeo y del Consejo relativo a la responsabilidad civil por el funcionamiento de los sistemas de inteligencia artificial. Precisamente en el artículo 3 se establecían definiciones tanto para el operador inicial como final de un sistema de IA.

Asimismo, en el reglamento citado, en su artículo 4 se contemplaba la responsabilidad objetiva para los sistemas de IA de alto riesgo, determinando que *el operador de este tipo de sistema objetivamente será responsable de cualquier daño o perjuicio causado por una actividad física o virtual, un dispositivo o un proceso gobernado por dicho sistema de IA*²⁶⁵.

²⁶⁵ *Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a la responsabilidad civil por el funcionamiento de los sistemas de inteligencia artificial. Artículo 4 . 1. El operador de un sistema de IA de alto riesgo será objetivamente responsable de cualquier daño o perjuicio causado por una actividad física o virtual, un dispositivo o un proceso gobernado por dicho sistema de IA. 2. En el anexo al presente Reglamento se enumerarán todos los sistemas de IA de alto riesgo y los sectores críticos en los que se utilizan. La Comisión estará facultada para adoptar actos delegados con arreglo al artículo 13 bis para modificar la lista exhaustiva: a) mediante la inclusión de nuevos tipos de sistemas de IA de alto riesgo y de los sectores críticos en los que se han implementado; b) suprimiendo los tipos de sistemas de IA que ya no se considera que presentan un alto riesgo; o c) modificando los sectores críticos de sistemas de IA de alto riesgo existentes. Todo acto delegado por el que se modifique el anexo entrará en vigor seis meses después de su adopción. Al adoptar la decisión sobre la inclusión en el anexo de nuevos sistemas de IA de alto riesgo o sectores críticos mediante actos delegados, la Comisión tendrá plenamente en cuenta los criterios establecidos en el presente Reglamento, en particular los recogidos en el artículo 3, letra c). 3. Los operadores de un sistema de IA de alto riesgo no podrán eludir su responsabilidad civil alegando que actuaron con la diligencia debida o que el daño o perjuicio fue causado por una actividad, un dispositivo o un proceso autónomos gobernados por su sistema de IA. Los operadores no serán responsables si el daño o perjuicio ha sido provocado por un caso de fuerza mayor. 4. El operador inicial de un sistema de IA de alto riesgo velará por que las operaciones de dicho sistema de IA estén cubiertas por un seguro de responsabilidad civil adecuado en relación con los importes y el alcance de la indemnización previstos en los artículos 5 y 6 del presente Reglamento. El operador final velará por que sus servicios estén cubiertos por un seguro de responsabilidad empresarial o de responsabilidad civil de productos adecuado en relación con los importes y el alcance de la indemnización previstos en los artículos 5 y 6 del presente Reglamento. Si se considera que los regímenes de seguro obligatorio del operador inicial o final ya vigentes con arreglo a otra legislación de la Unión o nacional o los fondos voluntarios existentes de seguros de empresas cubren el funcionamiento del sistema de IA o el servicio prestado, la obligación de suscribir un seguro en relación con el sistema de IA o el servicio prestado con arreglo al presente Reglamento se considerará cumplida siempre que el pertinente seguro obligatorio existente o los fondos voluntarios existentes de seguros de empresas cubran los importes y el alcance de la indemnización previstos en los artículos 5 y 6 del presente Reglamento. 5. El presente Reglamento prevalecerá sobre los regímenes nacionales de responsabilidad civil en caso de clasificación divergente de la responsabilidad objetiva de los sistemas de IA.*

Incluso, en la Ley de Inteligencia Artificial analizada en el mismo capítulo 3 de este trabajo de investigación, se observaba también que se incluían las obligaciones para los operadores de los sistemas de IA.

Hemos visto en líneas anteriores cómo es importante comenzar a delimitar la responsabilidad por el uso de la IA y los daños que esta pudiera causar. Dado que en el diseño y puesta en marcha de un sistema de IA intervienen varios actores, es importante observar que el usuario final no podrá cuestionarse ni mucho menos tendrá acceso a toda la información que se encuentra inmersa sobre ese sistema de IA, es decir, el usuario no sabe cuántos actores participan en esa tecnología que está usando ni mucho menos de qué manera. Por tanto, argumentan las entrevistadas que este tipo de tecnologías sí que merece un trato especial y diferenciado.

Se ha referido que, en un sistema de IA participan varios actores desde el diseño, creación y puesta en marcha. Un caso similar sucede en una estructura de Internet en la que dicha estructura es tripartita, es decir, convergen la infraestructura, código, servicios y contenidos, en los que, los actores o sujetos crean y publican información, así como también prestan servicios. Por otro lado, existen los destinatarios a quienes la información y los servicios va dirigida, y por otro lado, se encuentran los intermediarios, quienes sirven de mediadores y que incluyen así también a los operadores de servicios de telecomunicaciones y finalmente las plataformas en línea²⁶⁶.

Dicho lo anterior, queremos mencionar que tanto en un sistema de IA como en una estructura de Internet participan varios actores y en los dos sistemas existen riesgos y por tanto un régimen de responsabilidad que bien estructurado debe contemplar el tipo de régimen de responsabilidad idóneo para cada caso en concreto. Por ejemplo, en una estructura de Internet se observa según lo refiere Barrio Andrés, que el conflicto jurídico radica entre los proveedores intermediarios que son las empresas privadas y las plataformas en línea que son los prestadores

²⁶⁶ Barrio, Andrés. Moisés. *Manual de Derecho Digital*. Edit. Tirant lo Blanch. Valencia 2020. p. 125

de servicios de la sociedad de la información capaces de facilitar la interacción *on-line* entre usuarios²⁶⁷.

En el mes de enero del 2022 tuve la oportunidad de matricularme en la Universidad Castilla La Mancha, en su campus Toledo, a la especialidad denominada Responsabilidad Civil: Nuevos Desafíos, en esta especialidad se abordó el tema Responsabilidad por infracciones causadas por plataformas y sistemas en red: privacidad y protección de datos. En este tema tuve la oportunidad de observar que a dicho del Dr. D. Pascual Martínez Espín²⁶⁸ el tipo de daños que se producen en Internet, de entre los cuales se observa lo siguiente:

Los daños que se producen en el ámbito de Internet son: la difamación por Internet, daños derivados del incumplimiento de contratos en el marco del comercio electrónico, o perjuicios por el uso fraudulento de tarjetas de crédito, o por la entrega final de productos defectuosos, o por el uso indebido de datos personales tratados informáticamente, o por ataques a la intimidad mediante correo electrónico, o por piratería de nombres de dominio, o por acciones ilícitas en materia de propiedad intelectual o industrial, o bien perjuicios derivados de la multitud de engaños y estafas que parece que el anonimato electrónico propicia. Daños que ocasiona un virus informático que se propaga por todo el mundo a velocidad de vértigo. O en los desastres que se producen cuando en un banco, o en cualquier empresa, resulta de repente que el software no responde y el “sistema” provoca el caos y pérdidas millonarias. O bien fijémonos en los perjuicios que pueden resultar de fallos en los mecanismos de seguridad informática, por ejemplo, en los sistemas de encriptación, concluyendo así que la lista sería inacabable.

²⁶⁷ *Idem*

²⁶⁸ Dr. D. Pascual Martínez Espín, es Catedrático de Derecho Civil en la Universidad de Castilla La Mancha.

En dicha catedra se nos compartió que los prestadores de servicios de la sociedad de la información se encuentran sujetos al régimen de la responsabilidad civil, así como penal y administrativa.

Asimismo, en el tema sobre la responsabilidad de las entidades prestadoras de servicios, conocimos que estas deben contar con el conocimiento efectivo, que es el requisito que se exige para poder en su caso, imputar la responsabilidad, mismo que se encuentra consagrado en la Ley de Servicios de la Sociedad de Información LSSI. De igual manera, se nos comentó que en el artículo 16²⁶⁹ de la citada ley, se establece que los prestadores de servicios de alojamiento o almacenamiento de datos son aquellos que sirven como prestadores de un servicio de intermediación en el que se albergan datos de un tercero, en estos casos determina la LSSI que dichos prestadores de servicios no serán responsables de la información que en sus sitios se divulgue siempre y cuando no tengan conocimiento que la información que en estas se almacena sea ilícita, y de ser el caso, cuando la autoridad lo determine como tal y solicite que el contenido sea borrado y el prestador del servicio se negare, entonces si será considerado sujeto a responsabilidad.

Sirve de ejemplo lo anterior, con el caso conocido como “cebollero”, en el cual se imputó responsabilidad al titular de una página web propiedad de Izquierda Unida Federal, que contenía un foro abierto de debate. En este, se contenían comentarios ofensivos en contra de Don Edmundo, quien es un actor político y que en dicho foro de debate fue sujeto a burlas y críticas por parte de los usuarios. La

²⁶⁹ Artículo 16. Responsabilidad de los prestadores de servicios de alojamiento o almacenamiento de datos. 1. Los prestadores de un servicio de intermediación consistente en albergar datos proporcionados por el destinatario de este servicio no serán responsables por la información almacenada a petición del destinatario, siempre que: a) No tengan conocimiento efectivo de que la actividad o la información almacenada es ilícita o de que lesiona bienes o derechos de un tercero susceptibles de indemnización, o b) Si lo tienen, actúen con diligencia para retirar los datos o hacer imposible el acceso a ellos. Se entenderá que el prestador de servicios tiene el conocimiento efectivo a que se refiere el párrafo a) cuando un órgano competente haya declarado la ilicitud de los datos, ordenado su retirada o que se imposibilite el acceso a los mismos, o se hubiera declarado la existencia de la lesión, y el prestador conociera la correspondiente resolución, sin perjuicio de los procedimientos de detección y retirada de contenidos que los prestadores apliquen en virtud de acuerdos voluntarios y de otros medios de conocimiento efectivo que pudieran establecerse. 2. La exención de responsabilidad establecida en el apartado 1 no operará en el supuesto de que el destinatario del servicio actúe bajo la dirección, autoridad o control de su prestador.

Sala de lo Civil del Tribunal Supremo, dictó sentencia STS número 297/2016²⁷⁰ declarando responsable al titular de la página web sobre los comentarios ofensivos vertidos en el foro de debate de la misma, en contra del actor político.

En este caso el actor político solicitó a la Sala se declarara al titular de la página web, de haber atacado de forma legítima el derecho al honor, así como condenar al titular de dicha página de publicar la sentencia íntegra y en los medios locales una nota informativa en la que se retractara de los hechos, así como la indemnización en favor del actor político por daño moral, sobre la cantidad de 10.000 € y el pago de costas.

No obstante que el titular de la página web argumentó que habilitó a un moderador para que filtrara los comentarios ofensivos vertidos por terceros en contra del actor político, este probó que se publicaban solo los comentarios que le eran ofensivos y no así aquellos que le eran favorables, por tanto, existía el conocimiento efectivo por parte del titular de la página web sobre el contenido de los comentarios y la ilicitud de estos.

Los responsables de los comentarios vertidos en la página web argumentaron el derecho a la libertad de expresión consagrado en el artículo 19 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos, sin embargo, la Sala determinó que los comentarios ofensivos que calificaban al actor político sobrepasaban el ámbito de la libertad de expresión, suponiendo así la intromisión al derecho al honor.

Con lo anterior, hemos querido ejemplificar sobre los conflictos jurídicos que se dan en una estructura de Internet y que un régimen de responsabilidad bien estructurado puede servir para determinar la culpa y las indemnizaciones que le son aplicables. En la LSSI se observa que las entidades prestadoras de servicios de la sociedad de la información son sujetas a dicho régimen, exigiéndoles así contar con el conocimiento informado, la publicación de las sentencias en los sitios web y medios de comunicación principales, el retiro de la información ilícita publicada y las indemnizaciones por daño moral y el pago de costas, entre otras.

²⁷⁰ Para un mayor conocimiento de la Sentencia consultar el sitio web: <https://vlex.es/vid/638418345>

La necesidad de contar con una legislación específica para el caso de la IA es justificable ya que cuenta con características que la hacen distinta al régimen de la responsabilidad tradicional, para ahondar en lo anterior hicimos el cuestionamiento siguiente a las entrevistadas:

La forma en la que jurídicamente concebimos a la responsabilidad civil es suficiente para aplicarla en los casos que el uso de la IA provoca un daño o riesgo. Ante tal cuestionamiento, la Dra. Nuñez Zorilla argumenta que

No, La responsabilidad civil que genera el uso de la IA, parte de unos parámetros y fundamentos muy distintos a los tradicionales, por lo que deben elaborarse nuevas soluciones jurídicas que colmen las lagunas existentes en esta materia en los ordenamientos.

La postura de la Dra. Rodríguez de las Heras se centra en que:

No se puede concebir bajo la lógica tradicional de la responsabilidad civil sobre las dificultades que plantea la IA y otros sistemas, por ejemplo, en el riesgo de que haya multitud de causas para identificar la relación causal, porque es muy complejo el problema.

De lo anterior, podemos observar que los paradigmas tradicionales bajo los cuales se encuentra establecida la responsabilidad civil son distintos para el caso de la IA, ya que son varios los actores que intervienen en un proceso de desarrollo tecnológico y complejo a la hora de delimitar la responsabilidad, tema que seguiremos analizando más adelante. Sin embargo, insistimos en la necesidad de crear una regulación específica por lo interesante y característico que resulta al estudiar la IA a la luz del derecho.

No obstante, y como lo refiere Barona Vilar²⁷¹ no es cuestión de contar con un área de legislación de IA, ya que gracias a la transversalidad con la que el

²⁷¹ Barona, Vilar, Silvia. *Algoritmización del Derecho y de la Justicia. De la Inteligencia Artificial a la Smart Justice*. Edit. Tiran Lo Blanch. Valencia, 2021 p. 250, en, <https://www.tirantonline.com.mx/tolmex/bibliotecaVirtual/ebookInfo?isbn=9788413786667> consultado el 30 de marzo 2022

derecho cuenta se puede observar bien sea, desde cada aspecto en concreto, cada concepto, noción y relación jurídica. Es decir que, mediante la transdisciplinariedad con la que el derecho cuenta bien se pueden ir adecuando los conceptos tradicionales y adecuarlos e incorporarlos a la realidad para así lograr un ecosistema idóneo que logre incorporar estos nuevos paradigmas a los que el derecho hoy se está enfrentando.

4.1.1 Desafíos regulatorios

Dada la necesidad de contar con una normativa específica que centre a la IA en un punto tal que le permita por un lado lograr que los desarrollos tecnológicos no se vean frenados por la imposición de requisitos administrativos excesivos y por otro lado, lograr que el sistema jurídico cuente con los cimientos suficientes que le permitan adaptarse a los nuevos paradigmas a los que la responsabilidad civil se está enfrentando, son dos de los grandes desafíos regulatorios a los que se enfrenta la IA. No olvidemos que el derecho evoluciona y va de la mano sobre los grandes cambios que en la sociedad se presentan y ante este nuevo desafío es importante contar con una base jurídica que sea lo suficientemente firme y eficiente.

El riesgo resulta ser uno de los elementos claves en este desafío y para esto se destaca lo que Navas cita en su obra, refiriéndose a Petit, argumenta que existe una clasificación sobre los riesgos que implica la IA y la robótica, para hacerle frente a la respuesta jurídica que merecen, para esto, distingue tres niveles de *externalidades*: discretas, sistémicas y existenciales²⁷².

Las discretas refieren, son las que no afectan de manera significativa a la sociedad, su forma de resolverlas dice, es de manera *ex post*, es decir, a través de la aplicación de normas jurídicas vigentes y con la participación de los jueces y de los tribunales. Por otra parte, las externalidades sistémicas o *systemic externality*, afectan a la sociedad y al interés público, en estas es necesaria una regulación fundamentada en la planificación, la evaluación y la experimentación, y, por último,

²⁷² Navas Tapia, Oswaldo. *op cit.* p. 199

los riesgos existenciales o *existentiality*, de relación con la existencia misma de la humanidad y cuya respuesta natural debería ofrecer la comunidad internacional.

Ahora bien, Navas trae a colación tres grandes enfoques y tipos de respuesta jurídicos de acuerdo con lo que Petit refiere:

“a) el legalista, que es la respuesta del derecho actual sobre la realidad de la IA y robótica: responsabilidad, privacidad, trabajo, ciberseguridad, entre otros. El peligro de este enfoque es que juristas ajenos a lo tecnológico realicen propuestas incompletas o sesgadas, y que se generen puntos ciegos al tratar los nuevos fenómenos desde las normas existentes;

b) el tecnológico, que partiendo del tipo de servicio tecnológico específico (autos sin conductor, robots sociales, educación, salud, seguridad, empleo, domésticos, entretenimiento exoesqueletos, entre otros.) cada ámbito se analiza en clave jurídica; y,

c) el enfoque que parte de las tres leyes de la robótica de Asimov, ya mencionadas, según el cual la normas se pueden incorporar directamente a la tecnología, en el sentido de que un comando y su cumplimiento está imbuido en la tecnología mismas.²⁷³”

Por su parte Rodríguez de las Heras, refiere que en la UE se ha fijado ya una postura definida en la agenda legislativa sobre las implicaciones dadas por el uso generalizado de la IA, centrandó una clara preocupación sobre encontrar un equilibrio entre los beneficios y oportunidades de los ecosistemas tecnológicos y por otro lado, los riesgos y daños que producto del uso puedan provocar, para esto la Comisión Europea ha dirigido sus trabajos en revisar y actualizar el propio sistema de responsabilidades. Ya que, mediante la identificación de los retos regulatorios,

²⁷³ Navas Tapia, Oswaldo. *op cit.* p. 200

la implementación de una política legislativa y la adecuación al marco normativo europeo y nacional de la responsabilidad.²⁷⁴

Con los elementos dados por los autores referidos, se observa que para lograr determinar los riesgos y daños que la IA puede inferir sobre las personas es elemental contar con una norma jurídica vigente, la participación de los actores que integran el sistema jurídico y un equilibrio que comprenda por un lado el exponencial crecimiento de los desarrollos tecnológicos y por otro lado los riesgos y daños que se derivan del uso de la IA.

Ante los desafíos que los sistemas de IA presentan, la Comisión Europea en mayo del 2018 le encomendó a un Grupo de Expertos GE asesorar sobre lo que la Directiva 85/374/ CEE del Consejo sobre responsabilidad por productos defectuosos²⁷⁵ establecía, y vincularlo precisamente a las nuevas tecnologías para determinar su aplicabilidad en el campo de la responsabilidad civil y su adaptación a las leyes aplicables.

Producto de este trabajo encomendado, denominado Informe del grupo de expertos sobre responsabilidad por inteligencia artificial y otras tecnologías digitales emergentes: una evaluación crítica (*The Expert Group's Report on Liability for Artificial Intelligence and Other Emerging Digital Technologies: a critical assessment*). El GE en noviembre del 2019 refirió que, el marco de la responsabilidad contractual y extracontractual garantiza una protección básica por cuanto hace a los daños causados para este tipo de nuevas tecnologías, sin embargo, el obtener una indemnización para las víctimas por este tipo de nuevas

²⁷⁴ Rodríguez De Las Heras Ballell, Teresa. *La inteligencia artificial en clave jurídica. Propuesta de conceptualización y esbozo de los retos regulatorios. Una mirada europea*. Revista de Ciencia de la Legislación - Número 8 - Octubre 2020. España. p 2

²⁷⁵ Directiva 85/374 / CEE del Consejo, de 25 de julio de 1985, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros en materia de responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos en <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/b21bef4e-b528-49e2-a0f9-142dc503969a/language-es> consultado el 31 de octubre 2021

tecnologías resulta ser difícil, para esto el GE resuelve que las reglas de la responsabilidad deben ir centradas en dos niveles.

El primero debe estar basado en el nivel de riesgo de esta nueva tecnología, es decir, si presenta riesgos graves de daño para otros, el usuario está sujeto a un deber y una responsabilidad, es decir, deberá de seleccionar, operar, monitorear y mantener la tecnología y hacerse responsable del incumplimiento de acuerdo con un régimen basado en la culpa. Ahora bien, para el caso de que este tipo de tecnología sea autónoma la responsabilidad no será menos severa que cuando es causada por daños causados por humanos.

El segundo nivel que el GE determina considera que, si este tipo de tecnología causa un mayor riesgo de daños, el operador deberá ser responsable de los daños derivados del funcionamiento y sujeto a un seguro obligatorio, el operador debe identificarse como el sujeto que tiene el mayor control de la tecnología y el que se beneficia de esta, ahora bien, cuando se identifican múltiples operadores la responsabilidad objetiva recae sobre “quién tiene más control sobre los riesgos de la operación”, quién dependiendo de las circunstancias: puede ser el usuario final (por ejemplo, el "conductor" de un automóvil autónomo) u otro sujeto, que el GE designa como el "operador de *back-end*" (por ejemplo, el proveedor de servicio)²⁷⁶

El GE refiere que es el fabricante del producto o de quienes incorporan tecnologías digitales emergentes los que deben ser responsables de los daños causados por un producto defectuoso, aun y cuando se hayan hecho cambios al producto o incluso cuando el producto ya haya sido puesto en circulación, siempre y cuando el productor conserve el control del producto.

El carácter defectuoso de un producto lo establece la Directiva 85/374 / CEE del Consejo en su artículo 6 al establecer que:

²⁷⁶Bertolini, Andrea y Episcopo, Francesca. *The Expert Group's Report on Liability for Artificial Intelligence and Other Emerging Digital Technologies: a critical assessment*. European journal of Risk Regulation. p. 644-659. Cambridge University Press 2021 en <https://www.cambridge.org/core/journals/european-journal-of-risk-regulation/article/expert-groups-report-on-liability-for-artificial-intelligence-and-other-emerging-digital-technologies-a-critical-assessment/45FD6BB0E113E7C4A9B05128BC710589> consultado el 31 octubre 2021

1. *“Un producto es defectuoso cuando no ofrece la seguridad a la que una persona tiene legítimamente derecho, teniendo en cuenta todas las circunstancias, incluso a) la presentación del producto; b) el uso que razonablemente pudiera esperarse del producto; c) el momento en que el producto se puso en circulación.*
2. *Un producto no se considerará defectuosos por la única razón de que, posteriormente se haya puesto en circulación un producto más perfeccionado.”*

Enríquez Rosas destaca la importancia de observar que la cualidad de defectuoso es predicable de cualquier producto sin importar su naturaleza, ya sean seguros, inseguros, peligrosos o de cualidades distintas a las pactadas.²⁷⁷

Asimismo, la Directiva 85/374 / CEE del Consejo en su segundo considerando afirma que *“únicamente el criterio de la responsabilidad objetiva del productor permite resolver el problema, tan propio de una época de creciente tecnicismo como la nuestra, del justo reparto de los riesgos inherentes a la producción técnica moderna”*

Haciendo referencia a los productos defectuosos, se destaca la participación en el trabajo de campo realizado en la presente investigación, la opinión de la Dra. María Carmen Núñez Zorrilla, ante el siguiente cuestionamiento:

Pregunta: La Directiva 85/374/CEE, contempla en materia de responsabilidad por parte del productor por los daños causados por el estado defectuoso de sus productos. ¿Podemos hablar de responsabilidad bajo este supuesto cuando hablamos de daño causado por un vehículo autónomo, o será necesario para este caso repensar el concepto de producto defectuoso?

Respuesta: Es necesario repensar el concepto de producto defectuoso. La responsabilidad por el uso de los vehículos autónomos no encaja en una Directiva que cuando se elaboró estaba pensada para vehículos

²⁷⁷ Enríquez, Rosas José David. *Responsabilidad civil por productos defectuosos*. Edit. Porrúa. México 2003 p. 49

*controlados y conducidos por una persona. En los vehículos autónomos, es la IA la que controla al vehículo. A partir de aquí, tampoco encajan otros muchos conceptos, como el de la seguridad del producto, o la necesidad de demostrar el defecto para poder reclamar la responsabilidad, que en el ámbito de la IA resulta extremadamente difícil.*²⁷⁸

Continuando con lo que arroja el informe del GE, se observa el análisis sobre los sistemas de IA de alto y bajo riesgo, recordemos que ya en la Ley de Inteligencia Artificial de abril del 2020 se establecía tal distinción. El GE identificó que cuando este tipo de tecnologías son operadas en entornos no privados el daño que causan puede ser significativo, ya que esto se debe a la interacción de la frecuencia potencial, como ejemplo se cita a los robots de limpieza, ahora bien, caso contrario sucede cuando este tipo de tecnologías se mueven en espacios públicos y el ejemplo específico lo podemos observar en los vehículos autónomos. Es decir que el daño está identificado en dos aspectos, uno en función del riesgo que representa este tipo de tecnologías para el humano y el otro, el entorno al que están expuestos, el cual se potencializa con el número de personas que se encuentran a su vez expuestas, y para el caso en concreto, el tipo de responsabilidad que aplica es la objetiva.

Sobre la distinción entre sistemas de IA de alto y bajo riesgo, el GE puntualizó que aun y cuando diversos Estados miembros contemplan la responsabilidad para cosas y actividades peligrosas, en su marco jurídico no establecen cuando debe calificarse como “grave” o como “potencialmente frecuente”, argumentando el GE que esto da como resultado una definición circular, sin ningún significado selectivo.

Otro aspecto que se aborda en el informe tiene que ver con la diversidad de aplicaciones que se engloban a través de lo que se conoce como IA y otras

²⁷⁸ María Carmen Núñez Zorrilla es Profesora titular de Derecho civil en la Universidad Autónoma de Barcelona. Autora de diversas obras en derecho civil, entre las que se destaca Inteligencia artificial y responsabilidad civil régimen jurídico de los daños causados por robots autónomos con Inteligencia Artificial

tecnologías emergentes “*artificial intelligence and other emerging technologies*” AI&ET, ya que refieren que hacer una distinción entre tecnologías y la noción sobre la IA hace la gran diferencia. Internet de las cosas, plataformas y robótica, son un campo separado de la IA, hablar de IA es hablar de tecnologías innovadoras y esto abarca un espectro de aplicaciones muy amplio y heterogéneo, lo cual impide abordar una definición con capacidad selectiva real desde el punto de vista tanto técnico como jurídico.

El reporte del GE expone que las reglas de la responsabilidad que son aplicables a AI&ET hacen que no sea posible abordar las distintas clases identificables de aplicaciones *class of applications* CoA, y las diferentes preocupaciones sociales que estas generan, aspecto que lleva a dar soluciones de “talla única” cuyo resultado tiende a ser limitado, puesto que son aplicables para quienes tengan los recursos para hacerlo y por tanto, la normativa solo se aplica a los casos que son más convenientes, es decir, un tipo de justicia selectiva.

No obstante, el GE asume la imposibilidad de definir a la AI&ET y su regulación debiera estar dirigida a la CoA identificando para ello el funcionamiento, la tecnología, las formas y entornos, así como la interacción entre ellas con los derechos e intereses existentes.

El avanzado desarrollo de la robótica nos invita a cuestionarnos si los marcos normativos ya existentes son lo suficientemente amplios para hacerle frente a este tipo de desarrollos, puesto que con el avance que presenta la interacción entre humanos y la tecnología, aumenta su nivel de autonomía. Es decir que esta característica de interacción hace que la robótica sea merecedora de un estudio profundo para su regulación²⁷⁹.

²⁷⁹ Ronald Leenes, Erica Palmerini, *et al. Regulatory challenges of robotics: some guidelines for addressing legal and ethical issues*. *Law, Innovation and Technology*, 9: 1, pp 1-44. DOI: 10.1080 / 17579961.2017.1304921. 2017 en <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17579961.2017.1304921?scroll=top&needAccess=true> e, consultado el 3 de noviembre 2021

El proyecto *RoboLaw* fue pionero para el estudio sobre los desafíos de regulación, financiado por la Comisión Europea que contó con la participación de la *Scuola Superiore Sant'Anna*, la Universidad de Tilburg, la Universidad de Reading y Ludwig Maximilians Universität München y un grupo multidisciplinario en áreas como derecho, filosofía, ética y robótica. Este proyecto cumplía el objetivo de comprender las implicaciones legales y éticas de las tecnologías robóticas emergentes y adentrarse para saber si el marco jurídico existente se encontraba ad hoc ante la creciente exponencial de este tipo de tecnologías, también para determinar si este tipo de desarrollos afectan al engranaje jurídico comprendido, así como también los valores y los procesos sociales. Las conclusiones al proyecto trajeron como propuesta regulatoria ante la Comisión Europea el establecimiento de un marco sólido para el desarrollo de la *RoboLaw* europea.

Basado en la afirmación de que la ley es el ejemplo más obvio de la regulación, determina a su vez que son otros los elementos que convergen para lograr un equilibrio entre la regulación y el comportamiento de las personas frente a los desarrollos tecnológicos. Identificado como primer desafío se observa la premisa que lleva a reflexionar cómo se debe mantener al día frente a los avances tecnológicos, ya que no se debe regular la tecnología sino los efectos adversos, y para lograr esto, la ley debe ser neutral desde un aspecto tecnológico logrando con esto el otorgar seguridad jurídica. Por otro lado, la regulación de las tecnologías emergentes puede traer como consecuencia entorpecer el avance científico ya que la regulación en sí misma puede llegar a ser un obstáculo al presentar excesivas cargas fiscales a los desarrolladores tecnológicos, asimismo, ante la falta de una regulación confiable y segura también se puede crear el mismo efecto de obstaculizar el desarrollo tecnológico.

Este mismo caso sucede con los vehículos autónomos, bajo el régimen de responsabilidad civil se contempla la responsabilidad por productos defectuosos²⁸⁰, lo que puede llegar también a obstaculizar este tipo de tecnología.

²⁸⁰ Artículo 6 de la Directiva 85/374 / CEE del Consejo

Lograr un equilibrio entre una adecuada normativa y la regulación tecnológica es otro gran desafío presentado en la *RoboLaw*, ya que estimular el desarrollo tecnológico y garantizar la protección a la salud y la seguridad de las personas incluidos los derechos fundamentales, son factores esenciales que deben estar incluidos en la ley de responsabilidad, así como la incentivación a la innovación tecnológica mediante políticas públicas bien diseñadas.

No se escapa de este anhelado equilibrio un ecosistema regulatorio cuyo factor clave sea la transparencia y la previsibilidad lo que incentive el desarrollo tecnológico, estableciendo para esto mecanismos suficientes en los que la innovación sea incubada y probada antes de la puesta en marcha al mercado. Resulta esencial que los problemas tanto éticos como sociales deban estar incluidos en este esquema regulatorio.

Rodríguez de las Heras²⁸¹ refiere que, para lograr el equilibrio entre una adecuada normativa y la regulación tecnológica es importante que en caso de considerar una acción legislativa se requiere de una respuesta armonizada a nivel internacional, y en caso de no lograr esa armonización, el comercio internacional de tecnologías se verá afectado, lo que fomentara al arbitraje jurisdiccional.

Otro desafío regulatorio documentado se encuentra establecido en el Reporte con recomendaciones a la Comisión sobre un régimen de responsabilidad civil por inteligencia artificial (*Report whit recommendations to the Commission on a civil liability regime for artificial intelligence*) el numeral 6 refiere que no se necesita revisar el régimen sobre responsabilidad sino la complejidad, la conectividad, la opacidad, la vulnerabilidad, la capacidad de modificación mediante actualizaciones, la capacidad de autoaprendizaje y la autonomía de los sistemas de IA, así como los múltiples agentes que intervienen en la misma y la necesidad de un ajuste en el

²⁸¹ Rodríguez de las Heras Ballel, Teresa. *Legal challenges of artificial intelligence: modelling the disruptive features of emerging technologies and assessing their possible legal impact*. Oxford University Press on behalf of UNIDROIT. 2019 p 302-314

régimen de responsabilidad para evitar que quienes sufran un daño tanto en ellos como en su propiedad no logren obtener una indemnización correcta²⁸².

A decir, dado el gran potencial que existe en el desarrollo tecnológico y la necesidad de una regulación tecnológica que obedece precisamente al crecimiento exponencial de nuevas tecnologías, incluidas las identificadas como emergentes, forman parte del gran desafío regulatorio que es digno de varios de los análisis que la UE está desarrollando, ya que el avance de la IA nos sitúa en una interacción entre humanos y tecnología que conforme se presenta, va adquiriendo un nivel de autonomía que precisa un análisis más detallado a la hora de incluirlo en un marco normativo.

Los desafíos regulatorios deben estar centrados en las tecnologías emergentes como lo es la IA, la robótica avanzada, el Internet de las cosas (IoT y DLT *distributed ledger technology* tecnología de registro distribuido) y sus grandes efectos disruptivos.²⁸³

Sin embargo, el Reporte con recomendaciones a la Comisión sobre un régimen de responsabilidad civil por inteligencia artificial, puntualiza en su numeral 8 que, si bien es cierto, la responsabilidad por productos defectuosos se ha solucionado a través del régimen del derecho civil mediante la compensación por los daños provocados, no así lo concerniente para el uso de las tecnologías digitales emergentes, que precisa de una adecuación exclusiva por la peculiaridad que el tema reviste y así de esta manera lograr la pretendida adecuada protección a los consumidores.

Sin embargo, sobre la protección a los consumidores que el reporte refleja Navas Tapia²⁸⁴, por su parte encuentra que la IA y la robótica generan una nueva

²⁸² *Report whit recommendations to the Commission on a civil liability regime for artificial intelligence* https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2020-0178_EN.html consultado el 31 de octubre 2021

²⁸³ Ídem

²⁸⁴ Navas Tapia, Oswaldo. *op cit.* p. 195

categoría de vulnerabilidad que nos hace más débiles que los consumidores normales, por tanto, refiere, merece una nueva protección.

Por tanto, los desafíos que las tecnologías emergentes presentan según el *Report whit recommendations to the Commission on a civil liability regime for artificial intelligence* , se centran en la seguridad jurídica para los consumidores como para las empresas, ya que se pretende se eviten los costes y los riesgos elevados que esto representa en las pequeñas empresas así como en las empresas emergentes, asimismo, se valora si los productos defectuosos deben abordarse en un reglamento en el cual se defina si el concepto de “productos” es aplicable a los servicios digitales. La misma suerte ocupan los conceptos de “daño”, “defecto” y “productor”.

Por otra parte, en el citado reporte surge el cuestionamiento sobre si al concepto de “productor”, le es aplicable a los fabricantes, desarrolladores, programadores, proveedores de servicios y operadores de *backend*.²⁸⁵

Ahora bien, para el caso de la carga de la prueba relacionada con el daño que causan las tecnologías digitales emergentes, es la misma Comisión en su reporte, la que solicita “se dé marcha atrás a las reglas que le son aplicables para los casos que sean claramente definidos y con la evaluación al caso en concreto, señalando la importancia de garantizar que el acto de la Unión actualizado se limite a problemas claramente identificados para los que ya existen soluciones viables”.

Martin Casals lo refiere como la hipótesis de la adaptabilidad, es decir, que la ley y, las normas y doctrinas sobre causalidad en el derecho de responsabilidad extracontractual, se adaptarán con éxito para resolver litigios razonablemente legales que generen daños causados por las nuevas tecnologías. Los dispositivos tecnológicos pueden hacer que los dispositivos legales sean innecesarios o menos

²⁸⁵ El backend en informática es una parte de un software o sitio web que es invisible para los usuarios. Es lo opuesto al frontend, que se refiere a una interfaz de usuario (IU) de software o sitio web, en sitio web https://blog.back4app.com/es/los-10-lenguajes-de-backend-principales-que-deben-conocer/#Que_es_el_backend consultado el 19 abril 2022

necesarios. Por lo tanto, las cajas negras, los sistemas de sensores y otros dispositivos tecnológicos pueden producir pruebas de causalidad más fácilmente que las normas legales o, al menos, facilitarlas²⁸⁶.

Sumando lo que el reporte contiene, el derecho de responsabilidad extracontractual basado en la culpa vigente en los Estados miembros ya contempla la protección para quienes sufren daños causados por un tercero, quien interfiere como un pirata informático o incluso para quienes son dañados en sus bienes por el tercero, ya que dicha interferencia comprende una acción basada en la culpa, ahora bien, para los casos en los que resulta imposible identificar al tercero, es necesaria la adición de normas de responsabilidad que complementen la legislación para la responsabilidad civil ya vigente.

Concluye el reporte en su apartado sobre responsabilidad e inteligencia artificial que el informe “se debe centrar en las reclamaciones sobre responsabilidad civil en contra del operador de un sistema de IA, ya que la responsabilidad del operador se encuentra justificada por el hecho de que este controla un riesgo asociado con el sistema de IA, comparable con el propietario de un vehículo, ya que dada la complejidad y la conectividad del sistema de IA, el operador será en muchos de los casos el primer punto de contacto visible para la persona afectada”.

Hasta este punto, se ha hablado de algunos de los desafíos regulatorios de la IA, hablar de todos sería muy pretencioso puesto que existen un sinfín de nuevas tecnologías, sin embargo, para centrarnos en el tema y como ya lo hemos venido mencionando, los vehículos autónomos formaran parte del análisis que más adelante abordaremos.

Esto nos permitirá hablar de la cadena de producción y de los agentes que convergen en este tipo de tecnología que como ya lo refería Martín Casals en líneas

²⁸⁶ Martin-Casals, Miquel. *Causation and Scope of Liability in the Internet of Things (IoT)*, in Sebastian Lohsse, Reiner Schulze and Dirk Staudenmayer (Editors), *Liability for Robotics and in the Internet of Things (Munster Colloquia on Eu Law and the Digital Economy IV)*, Nomos /Hart, 2019, p. 201-228.

anteriores, un efecto adaptativo de la norma puede ser de gran utilidad para el derecho de la responsabilidad extracontractual, ya que las cajas negras que menciona, sistemas de sensores y otros más pueden producir pruebas de causalidad que facilitarán al derecho de la responsabilidad civil por los daños causados. Puesto que en un vehículo autónomo se combinan varias tecnologías, en un ecosistema complejo e interconectado con varios sistemas de IA y para esto, comenzaremos por abordar el efecto disruptivo de los sistemas de IA.

4.1.2 Efecto disruptivo de la IA

Russo²⁸⁷ refiere que, el crecimiento exponencial de la computación ya está presente en áreas de la ciencia y la tecnología dada la relación que hay entre la informática y el avance científico, de aquí el surgimiento de las tecnologías emergentes, como lo son la informática y las redes, la biotecnología, la robótica, la IA, la nanotecnología y la neurociencia. Puntualizando que este tipo de tecnologías tienden a amplificarse cuando interactúan y se combinan entre sí dentro de un ecosistema específico.

Las tecnologías emergentes que interactúan dentro de ecosistemas tecnológicos tienden a ser más complejas, es decir, así como la ciencia y la tecnología avanzan aceleradamente, dada la necesidad de una sociedad que crece de manera exponencial, debido a la interacción de un mundo que vive interconectado, así los avances tecnológicos requieren cada vez más de estudios que en sí se enfrentan a niveles más complejos dentro de estos ecosistemas tecnológicos, en los que las tecnologías emergentes convergen.

Esta convergencia inicia mediante la creación de equipos multidisciplinarios o incluso con la creación de múltiples disciplinas. "La convergencia no se describe simplemente "por enlaces coincidentes" o "múltiples nodos" en un sistema en red, sino que es una estrategia y un proceso interactivos y orientados a un propósito. La

²⁸⁷ Russo, Claudia, Sarobe, M. *et al. Informática y Tecnologías Emergentes* en http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/62436/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1 consultado el 23 de abril 2022

promoción de enlaces por sí sola puede conducir a "silos de información" o "cámaras ecológicas"²⁸⁸.

Es decir que se requiere de un trabajo multidisciplinario en el que convergen tecnologías emergentes que unidas logran un objetivo, un ejemplo de esto lo observamos en los vehículos autónomos, "es un ecosistema tecnológico que opera, mediante sofisticados sistemas de inteligencia artificial, sobre una infraestructura de interconexión (una flota de vehículos, proveedores de datos de tráfico y de mapas, infraestructura urbana conectada), que se alimenta de datos obtenidos de diferentes fuentes (sensores, información de tráfico proveedores de mapas, personalización del usuario, instrucciones del operador, interconexión con otros vehículos de la flota) para adaptarse al entorno, aprender y adoptar decisiones complejas en el proceso de conducción"²⁸⁹.

Con este ejemplo de los vehículos autónomos, tema del cual se centra este trabajo de investigación, se observa que son varias las tecnologías emergentes que convergen entre sí, como lo son los proveedores de datos de tráfico y de mapas, sensores, interconexiones, incluso el grado de autonomía que va adquiriendo el vehículo, entre otros más. Sin embargo, en su momento oportuno se abordarán con más detalle.

Ahora bien, las mencionadas tecnologías tienen la característica de converger entre sí y por lo tanto adquieren un efecto disruptivo, y es justo aquí en donde se precisa de la respuesta jurídica que no caiga en el rezago, sino que, al contrario, sea de una magnitud tal que la situé en el mismo nivel del exponencial crecimiento tecnológico y garantice soluciones jurídicas adecuadas.

Por lo que se observa que, este tipo de tecnologías son ideales para transitar a un camino legal o, tal vez están allanando el camino hacia la sustitución de la ley

²⁸⁸ Roco, Mihail C. *Principles of convergence in nature and society and their application: from the nanoscale, the digits, and the logical steps to global progress*. Journal of nanoparticle research: an interdisciplinary forum for nanoscale science and technology vol.22,11 (2020): en <https://doi.org/10.1007/s11051-020-05032-0> consultado el 23 de abril 2022

²⁸⁹ Rodríguez De Las Heras Ballell, Teresa. *La inteligencia artificial en clave jurídica. Propuesta de conceptualización y esbozo de los retos regulatorios. Una mirada europea*. Op.cit p. 3

por la tecnología²⁹⁰, es nueva etapa de la evolución digital tanto a nivel social como económico²⁹¹.

Forman parte de la segunda generación de tecnologías digitales que desafían los principios de neutralidad tecnológica²⁹². Este tipo de tecnologías adquieren un carácter disruptivo cuando se combinan varias tecnologías en un ecosistema complejo, cuando existe la interconexión entre sistemas de IA, aplicaciones o incluso en contratos inteligentes, de igual manera este tipo de tecnologías se vuelven altamente disruptivas cuando adquieren un “punto de disrupción”²⁹³.

Los factores disruptivos que caracterizan a las tecnologías emergentes se sitúan en el nivel de autonomía, el grado de complejidad, la vulnerabilidad de los datos y los ciber ataques a los que están expuestas.

Por tanto, no perdamos de vista el nivel de autonomía, el grado de complejidad, la vulnerabilidad de los datos y los ciber ataques, a los que este tipo de tecnologías se encuentran expuestos, es decir que con estos factores se puede determinar el riesgo al que los usuarios se encuentran expuestos y así de esta manera determinar el grado de responsabilidad al que están sujetos.

²⁹⁰ Rodríguez de las Heras Ballel, Teresa. *Digital Technology-Based Solutions for Enhanced Effectiveness of Secured Transactions Law: The Road to Perfection?* LAW AND CONTEMPORARY PROBLEMS p 21-44 en <https://scholarship.law.duke.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=&httpsredir=1&article=4855&context=lc> cp consultado el 9 de noviembre de 2021.

²⁹¹ Rodríguez de las Heras Ballel, Teresa. *Legal challenges of artificial intelligence: modelling the disruptive features of emerging technologies and assessing their possible legal impact. Op cit.*

²⁹² Convención de las Naciones Unidas sobre la Utilización de las Comunicaciones Electrónicas en los Contratos Internacionales. - Art. 47 El principio de neutralidad tecnológica significa que la Convención sobre Comunicaciones Electrónicas pretende abarcar todas las situaciones de hecho en que la información se genera, archiva o transmite en forma de comunicaciones electrónicas, independientemente de la tecnología o del medio que se haya utilizado. A tal efecto, las reglas de la Convención son reglas “neutrales”; es decir, no dependen de la utilización de determinados tipos de tecnología ni la presuponen y podrían aplicarse a la comunicación y al archivo de cualquier tipo de información. en https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/es/06-57455_ebook.pdf consultado el 9 de noviembre 2021

²⁹³ Rodríguez de las Heras Ballel, Teresa. *Legal challenges of artificial intelligence: modelling the disruptive features of emerging technologies and assessing their possible legal impact. Op cit.*

Ahora bien, para entender un poco más acerca del factor disruptivo, el informe del *MacKinsey Global Institute* identifica 12 tecnologías disruptivas que llegarán a representar un gran impacto económico que oscilará entre los \$ 14 billones y \$ 33 billones al año para el 2025²⁹⁴, dentro de este tipo de tecnologías identificadas se encuentran los vehículos autónomos.

Sin embargo, el efecto disruptivo en este tipo de tecnologías es solo una característica más con la que cuentan, hecho que nos lleva a elaborar un análisis más detallado sobre los factores que nos ayudan a identificarlas y diferenciarlas de otro tipo de tecnologías. Esto no quiere decir que la IA sea perjudicial, sino al contrario, la IA ha logrado generar grandes avances en áreas como ya anteriormente hemos visto: la salud, la educación y la seguridad de las personas, entre otras más.

Incluso, el informe de *MacKinsey Global Institute* que identifica las 12 tecnologías disruptivas, habla de los avances y beneficios sociales de la robótica avanzada utilizada en los sistemas quirúrgicos robóticos, la automatización de las tareas difíciles.

Hoy nos toca llevar a un análisis más profundo y entrar en las entrañas de la IA para identificar el riesgo con el que algunos de los desarrollos de IA cuentan y como delimitar los grados de responsabilidad de entre todos y cada uno de los actores que forman parte desde el diseño hasta la comercialización de este tipo de tecnologías y así tratar de identificar y por consecuencia, lograr la protección y seguridad jurídica hacia los usuarios y los desarrolladores.

²⁹⁴ Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy Mobile Internet, Automation of knowledge work, The Internet of Things, Cloud technology, Advanced robotics, Autonomous and near-autonomous vehicle, Next-generation genomics, Energy storage, 3D printing, Advanced materials, Advanced oil and gas exploration and recovery, Renewable energy. *Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy* en https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/disruptive%20technologies/mgi_disruptive_technologies_executive_summary_may2013.pdf consultado el 23 abril 2022

4.2. Responsabilidad legal por las decisiones, actos y omisiones en la Inteligencia Artificial

Para hablar de la responsabilidad legal sobre las decisiones, actos y omisiones en la IA debemos situarnos en un panorama que solo le atañe a la responsabilidad de las acciones realizadas en la IA, es decir, la concepción que tenemos sobre las reglas generales de la responsabilidad civil quizás sean las mismas cuando hablemos de daño, culpa, responsabilidad objetiva y subjetiva o incluso de la indemnización. Sin embargo, podemos identificar que la diferencia radica en el comportamiento humano que le es aplicable a la regla tradicional de la responsabilidad civil, puesto que en la IA estamos interactuando con una tecnología y no con un humano.

Por tal motivo, quizás podemos decir en una primera reflexión que el daño es probablemente atribuible al productor, al proveedor del servicio o incluso al importador. Ahora bien, el Informe del grupo de expertos en responsabilidad y nuevas tecnologías- formación de nuevas tecnologías del 2019 *Report of the group of experts in responsibility and new technologies - formation of new technologies of 2019*²⁹⁵ nos sirve de apoyo para elaborar nuestro análisis, ya que hay un camino ya recorrido en la UE sobre los trabajos para la responsabilidad civil por el uso de IA.

Es así de esta manera que lo tomaremos como base para comprender el grado de responsabilidad adecuado al tema de análisis que nos ocupa, puesto que estos trabajos se ha enfocado en establecer que las reglas de la responsabilidad por los daños deben ser aplicables a los daños que causan los dispositivos que utilizan la combinación de algoritmos y de IA y que interactúan con otros mecanismos, es decir, tecnologías disruptivas ,como ya lo citábamos en líneas anteriores, dotados o no de algoritmos (*Internet of Things, Internet of Services*) IoT,

²⁹⁵ *Report of the group of experts in responsibility and new technologies - formation of new technologies of 2019*https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/plmrep/COMMITTEES/JURI/DV/2020/01-09/AI-report_EN.pdf, consultado el 5 de mayo 2022

o incluso de defectos (de diseño) y de redes de computación que automatizan procesos (*Distributed Ledger Technologies*) DLT.²⁹⁶

De tal manera, que ante este tipo de tecnologías y entrando al tema de la responsabilidad civil, impera la necesidad y sobre todo el desafío regulatorio, que hemos visualizado y ya abordado en líneas anteriores, lo cual nos servirá para lograr adaptar a nuestro ordenamiento jurídico mexicano la responsabilidad civil por el uso de la IA. Por tanto, los riesgos que presentan las nuevas tecnologías, consideramos deben estar normados e identificar los posibles daños que puedan incidir en la esfera de los particulares. Evitarlos y proteger a las víctimas a través de un aparato jurídico lo suficientemente robusto es una posibilidad.

Iniciando con el estudio sobre el citado informe del grupo de expertos del 2019, se menciona, que se han adaptado ya, desde las últimas décadas los principios de neutralidad tecnología y de equivalencia funcional (*technological neutrality and functional equivalence*), que sirven como referentes sobre las primeras apariciones del desarrollo de la economía digital y que hoy apoyan como sustento a varias iniciativas legislativas en temas tales como el comercio electrónico y los servicios de la sociedad de la información²⁹⁷.

Gómez Liguierre cita que, deben aplicarse las mismas reglas al daño causado por un humano que al que causa una máquina²⁹⁸, incluso el informe del grupo de expertos del 2019 sostiene la tesis de que “las tecnologías emergentes dificultan la aplicación de las normas de responsabilidad basadas en la culpa, y esto se debe a la falta de modelos bien establecidos de funcionamiento adecuado de este tipo de tecnologías y la posibilidad de su desarrollo como resultado del aprendizaje sin control humano directo”.

²⁹⁶ Gómez ,Ligüerre, Carlos, García-Micó. Tomás Gabriel. *Liability for Artificial Intelligence and other emerging technologies*. pp. 501-511 en <https://indret.com/liability-for-artificial-intelligence-and-other-emerging-technologies/> consultado el 5 de mayo 2022

²⁹⁷ *Report of the group of experts in responsibility and new technologies - formation of new technologies of 2019* p. 11

²⁹⁸ Gómez ,Ligüerre, Carlos, García-Micó. Tomás Gabriel. *Op cit.* p 502

Se ha abordado ya en el capítulo 3 a la Ley de Inteligencia Artificial del 21 de abril del 2021 por parte de la UE, y precisamente en relación con esta ley es que preguntamos a las dos entrevistadas lo siguiente: *Los trabajos sobre la regulación de la inteligencia artificial en la Unión Europea dan como resultado la Ley de inteligencia artificial del 21 de abril del 2021, ¿esta ley es suficiente para poder determinar los casos de responsabilidad civil por el uso de la inteligencia artificial?*

La respuesta dada por la Dra. María Carmen Nuñez Zorilla²⁹⁹ es la siguiente:

Es un avance importante, pero también deben tenerse en cuenta otras normativas que la complementan, como la Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a la responsabilidad civil por el funcionamiento de los sistemas de inteligencia artificial, de 20-10-2020; el Proyecto de informe con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre un marco de los aspectos éticos de la inteligencia artificial, la robótica y las tecnologías conexas, o el Documento final del Proyecto de Recomendación sobre la ética de la Inteligencia Artificial, 2020, entre otras.

Por su parte, la respuesta proporcionada por la Dra. Teresa Rodríguez de las Heras³⁰⁰ refiere que:

Es un instrumento que pretende ser un reglamento sobre inteligencia artificial, no es en realidad un instrumento de responsabilidad, es decir, es un instrumento diseñado para establecer primero una categorización de sistemas de inteligencia artificial en función de los riesgos, es decir,

²⁹⁹ Dra. María Carmen Nuñez Zorilla es Profesora titular de Derecho civil en la Universidad Autónoma de Barcelona. Autora de diversas obras en derecho civil, entre las que se destaca *Inteligencia artificial y responsabilidad civil régimen jurídico de los daños causados por robots autónomos con Inteligencia Artificial*.

³⁰⁰ Teresa Rodríguez de las Heras Ballel es profesora titular de Derecho Mercantil en la Universidad Carlos III de Madrid, Miembro del *European Union Commission Expert Group on Liability/Technologies formation on Advanced Robots, Artificial Intelligence, and Internet of Things* - DG GROW, DG Communications Networks, Content and Technology (CNECT), DG Justice and Consumers (JUST) -, desde junio de 2018.

identificar ciertas aplicaciones o fines que no están en mayor riesgo a un sistema de inteligencia artificial causante del daño, en el sentido patrimonial o físico, sino de impacto social.

Sin lugar a duda, las aportaciones dadas por las entrevistadas nos abren un panorama lo suficientemente amplio para darnos cuenta de que no solo la Ley de Inteligencia Artificial del 21 de abril del 2021 de la UE es el único instrumento que aborde el tema y trate de dar una protección o solución, existen otros que sirven de apoyo para analizar propiamente el tema de la responsabilidad civil, que es lo que nos interesa. Ya que es el tema en el cual nos hemos dado a la tarea de investigar y analizar y tomando como base la experiencia en la UE siendo este, por tanto, nuestro marco jurídico de referencia. Esta ley del 2021, en efecto solo sirve para medir el rango de seguridad en los sistemas de IA y no establece si la responsabilidad será objetiva o subjetiva, quien o quienes serán las víctimas, o incluso, cuando estaremos en presencia de un daño, qué papel juega la culpa y sobre todo, qué contiene el ADN de un sistema de IA. Dicho en otras palabras, cuáles son los supuestos jurídicos que deben contemplarse para poder estar ante una responsabilidad por el uso de la IA.

Para tal efecto a continuación se analizará el documento que contiene *el Informe del grupo de expertos en responsabilidad y nuevas tecnologías- formación de nuevas tecnologías del 2019*. (el informe.) Sin embargo, antes de iniciar recordemos también que en líneas anteriores destacábamos ya los desafíos regulatorios que se presentan ante el uso de los sistemas de IA, así como el carácter disruptivo de este tipo de tecnologías y sobre todo, las tecnologías emergentes, todo esto nos sirve de base para de esta manera iniciar con el análisis al informe.

El informe asume que la IA al igual que otras tecnologías digitales emergentes pueden causar ciertos riesgos de daño en las personas, incluido el riesgo a nivel corporal, así como a su patrimonio, sin embargo, en la actualidad las personas que sufren un daño causado por este tipo de tecnologías, no encuentran una posibilidad de reclamo al amparo de los ordenamientos jurídicos existentes, por lo tanto acuden por la vía de la responsabilidad del derecho privado en combinación

con los seguros, sin embargo el informe asumiendo el grado de complejidad y los riesgos que estas puedan causar trata en un análisis primero, reconocer el daño y contar con las garantías suficientes para minimizar el riesgo del daño.

Consideremos entonces que el daño por las tecnologías digitales es prácticamente nuevo y los avances que se presentan están surgiendo día con día. No obstante, el informe enfatiza que, el riesgo que estas tecnologías pudieran representar en la esfera de los particulares, así como el derecho a solicitar una compensación subsiste. Para esto, al amparo del derecho civil, los particulares cuentan también con la posibilidad de acceder a un seguro que cubra los daños por las posibles causas que lo provocaron, sean estas la culpa o la negligencia, sin embargo, lo más importante es que los particulares cuenten con un seguro adecuado y sobre todo la vía idónea para hacerla valer³⁰¹.

De hecho, el informe destaca que en este tipo de tecnologías la complejidad, las aplicaciones, las actualizaciones, el autoaprendizaje durante el funcionamiento de estos sistemas de IA, así como la previsibilidad y la vulnerabilidad ante las amenazas de ciberseguridad, son factores que representan un cierto grado de complejidad que hace que sea más difícil para las víctimas, acceder a una solicitud por compensación, sin embargo, ante esto, los miembros del Comité que elaboraron el informe han asumido que es necesario realizar ciertas adecuaciones a los regímenes de responsabilidad, siendo este un desafío regulatorio que ya observábamos en líneas anteriores.

Sobre el grado de complejidad de los sistemas de IA comprendida la complejidad, opacidad, previsibilidad limitada y la apertura, Karner³⁰², anota en un

³⁰¹ *Informe con recomendaciones a la Comisión sobre un régimen de responsabilidad civil por inteligencia artificial* en https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2020-0178_ES.html, consultado el 18 de mayo 2022

³⁰² *Karner, E., Koch, B., Geistfeld, M., Comparative law study on civil liability for artificial intelligence*, European Commission, Directorate-General for Justice and Consumers. Publications Office, 2021, en <https://data.europa.eu/doi/10.2838/77360> consultado el 18 de mayo 2022

estudio de derecho comparado sobre responsabilidad civil para la IA, que el deber de indemnizar la pérdida de otro requiere que su causa, al menos posiblemente, se encuentre dentro de la esfera del destinatario de la reclamación. Sin embargo, asume, identificar tal causa y convencer al tribunal de su impacto en el giro de los acontecimientos es particularmente difícil si se sospecha que un sistema de IA al menos ha contribuido a dañar a la víctima.

Cabe destacar que en el estudio de derecho comparado que realiza Karner, pone de ejemplo un accidente por colisión dado por vehículos autónomos, en el que enfatiza las causas probables "... puede haber sido provocada por algunas fallas del hardware como en un accidente que involucró a automóviles tradicionales, pero también puede haber sido causada por el software interno de cualquiera de los vehículos, que a su vez puede o puede no haber sido alterado por alguna actualización inalámbrica que no necesariamente se haya originado en el fabricante del automóvil. La 'decisión' del vehículo que finalmente condujo a la colisión puede haber sido el resultado de datos defectuosos (recopilados por el propio vehículo o por algún proveedor externo) o de algunos errores en el procesamiento de esa información. Incluso la pregunta de qué constituye un 'error' de la IA será difícil de responder..."

La referencia dada por Karner, tiene su origen en los cambios que ha traído consigo la digitalización "lo que dificulta determinar la responsabilidad y sobre todo probar el hecho o los hechos que originaron la causa del daño que tengan el grado de convicción ante el juzgador para satisfacer la carga de la prueba", y es que precisamente el informe responde que los cambios dados en nuestros entornos producto de la digitalización impactan en particular dado el grado de complejidad, opacidad, apertura, autonomía, previsibilidad, manejo de datos y vulnerabilidad de las tecnologías emergentes.

No obstante al parecer en la UE las normas sobre responsabilidad ofrecen soluciones respecto de los riesgos creados por las tecnologías digitales emergentes establecidas en las normas de seguridad de los productos, sin embargo, el informe indica que “esas normas no pueden excluir por completo la posibilidad de daños resultantes de la operación de estas tecnologías”, dado que no se obtiene una distribución justa y eficiente de la pérdida, una respuesta coherente y adecuada del ordenamiento jurídico ante el daño causado a los intereses de los particulares ya que estas están recibiendo una compensación menor o incluso nula en comparación con las víctimas en una situación equivalente, y por otra parte se carece del acceso efectivo a la justicia, dados los litigios excesivamente onerosos para las víctimas.

Una primera solución que el informe da es adecuar los regímenes de responsabilidad tomando en cuenta la diversidad de tecnologías digitales emergentes y la gran variedad de riesgos que estas presentan, ya que resulta casi imposible encontrar una única solución para todo el gran panorama de riesgos que se presentan.

En lo relativo a la responsabilidad por culpa sea presumible o no y a la responsabilidad objetiva por riesgos para el caso de los productos defectuosos, asume el reporte que estos deberán coexistir. A saber, la normativa aplicable para los daños causados por tecnologías emergentes le es aplicable el sistema de daños por productos defectuosos.

La UE para tal efecto, cuenta con³⁰³:

1. Normativa aplicable a los daños causados por productos defectuosos comercializados en la Unión Europea, contenida en la Directiva 85/374/CEE de 25 de julio, modificada por la Directiva 199/34/EC, de 10 de mayo.

³⁰³ Apuntes sobre la asignatura *Armonización europea en materia de responsabilidad por productos defectuosos*. Impartidos por la Dra. Dña. Sonia Ramos González. Profesora agregada interina de Derecho civil. Universidad Pompeu Fabra, durante la especialidad que realicé sobre Responsabilidad Civil. Nuevos Desafíos en la Universidad Castilla La Mancha. Enero 2022

- a) Jurisprudencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea (TJUE) que ha interpretado el alcance y contenido de la directiva 85/374.
- b) En España, arts. 128 a 146 del Texto Refundido de la Ley General para la defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre (en adelante TR LGDCU).
- c) Derecho de la responsabilidad contractual en caso de incumplimiento de la obligación de entrega de un producto seguro. Derecho de la responsabilidad extracontractual basada ya en la regla de la culpa o negligencia, ya en la responsabilidad objetiva, si existe regulación especial por razón del producto (p.ej. Ley alemana del medicamento de 1976)

2. Fundamentos de la armonización europea en esta materia.

- a) Libre competencia y libre circulación de mercancías dentro del mercado de la UE
- b) Protección de los consumidores.

Con esta normativa sobre productos defectuosos el informe sugiere que “le sean adaptadas las reglas de la responsabilidad civil, para que, en el caso de la responsabilidad por culpa o responsabilidad objetiva la víctima pueda acceder a una compensación aun y cuando existan múltiples autores de daños”.

Es decir, tomemos el ejemplo referido anteriormente sobre la colisión originada por diversos vehículos autónomos, en la que no se sabe o no se tiene la manera de probar el hecho que originó la colisión, ya que son diversos los factores que aparentemente ocasionaron el accidente y a su vez son múltiples los autores de los daños. Veámoslo de esta manera, por una parte, el vehículo autónomo cuenta con un software y un hardware, asimismo, consideremos también las actualizaciones que llevan al vehículo autónomo a tomar una decisión sobre no frenarse o quizás continuar el trayecto, a esto hay que añadir los datos que son recopilados por este a través de un proveedor externo y que encima son

defectuosos, llámese datos obtenidos de la nube sobre mapas de navegación, o incluso, los errores de cómo se procesa toda esa información que se encuentra almacenada.

Resulta también de gran importancia lo que al respecto refiere Danesi,³⁰⁴ el creador del software se desprendió del producto al venderlo -en algunos casos- conserva a su cargo la creación de las actualizaciones. Éstas no sólo incluyen cuestiones de mantenimiento o, antivirus, sino también la incorporación de nuevos caminos, señalizaciones, cambios en la normativa vial, etc; concluyendo que tanto las actualizaciones como el deber de instalarlas por parte del propietario, carecen de una regulación especial.

Con los elementos observados en el ejemplo anterior y la concurrencia de actores de los daños, se destaca que, son los hechos con los que la víctima cuenta, los que en su conjunto forman el llamado ecosistema digital, para este caso, el informe dice que le será aplicable la regla de la responsabilidad contractual junto con otros regímenes de compensación.

No obstante que el grupo de expertos que elaboran el informe, asumen que “es la responsabilidad objetiva la respuesta adecuada para los riesgos producto de las tecnologías digitales emergentes si estos funcionan ya sea en entornos privados o no, y que causan daños importantes, puesto que la responsabilidad debería de recaer en la persona que controla el riesgo y que a su vez se beneficia de su funcionamiento, es decir del operador”.

Recordemos que el llamado ecosistema digital lo conforman las tecnologías digitales emergentes, es decir, la interconexión de dispositivos impulsados por IoT, la IA, DLT, las aplicaciones, entre otros. Ahora bien, el informe refiere que, “es la responsabilidad objetiva la respuesta a los riesgos que plantean las tecnologías

³⁰⁴ Danesi, Cecilia C. *Daños ocasionados por la inteligencia artificial: los vehículos autónomos*. Véase en: Llamas Pombo, Eugenio.(coord). Congreso Internacional de Derecho Civil. Octavo Centenario de la Universidad de Salamanca. Libro de Ponencias. Universidad D Salamanca. Edit. Tirant lo Blanch. Valencia, 2018 p. 524

digitales emergentes. Considerando ante esto que la responsabilidad objetiva debe recaer en quien tiene más control sobre los riesgos de la operación”.

Pensemos entonces que la responsabilidad recae sobre el proveedor, Esquivel³⁰⁵ comenta que, “no se resuelve aplicando normas civiles sobre responsabilidad por riesgo, que como es de verse no toman en cuenta la defectuosidad del producto como imputación de responsabilidad, sino el riesgo de toda actividad de fabricación, que desde mi punto de vista no toda fabricación o producción de un bien, implica necesariamente, que la actividad sea riesgosa. Entonces es valedero hablar de responsabilidad objetiva por riesgo y responsabilidad objetiva por producto defectuoso”.

Sin embargo, nos encontramos con que la normativa aplicable a los daños causados por tecnologías emergentes es la relativa a productos defectuosos, según refiere el informe, y que esta junto con las normas de responsabilidad son las que deberían de adecuarse para proporcionar a la víctima los medios para obtener una compensación. Considerando que son múltiples los autores del daño, los sistemas de IA están sujetos a actualizaciones constantes, presentan un grado de complejidad, opacidad, autonomía, vulnerabilidad previsibilidad, manejo de datos y los daños son tanto personales como patrimoniales.

Otro aspecto que destacar en el informe se centra en la responsabilidad estricta concerniente a las tecnologías digitales emergentes, en la que “el productor será responsable de los defectos aún y cuando estos aparezcan después de la puesta en circulación del producto, siempre y cuando el productor todavía tenga el control de las actualizaciones de la tecnología y para esto deberá de estar obligado a:

- a) *Registrar el diseño de la tecnología incluyendo el funcionamiento.*
- b) *Determinar si la información con la que cuenta la tecnología es esencial para determinar que se materializó un riesgo de la tecnología.*

³⁰⁵ Esquivel León, Luis Dandy. Responsabilidad civil por productos defectuosos: La información que deberíamos conocer. Revista Dialnet. p. 21

c) *Si el registro es adecuado y proporcionado, considerando la viabilidad técnica y los costos de registro.*

d) *La disponibilidad de los medios alternativos para recopilar información con la que cuenta la tecnología.*

e) *Tipo y magnitud de los riesgos que plantea la tecnología.*

f) *Y todo aquella que pueda contener el registro sobre los derechos de los demás³⁰⁶.*

La postura sobre registrar el diseño de la tecnología que el informe contempla, la relacionamos con una propuesta de reforma a la Directiva 85/374 que contempla perfeccionar la definición de producto, para estar acorde a la complejidad que las tecnologías emergentes presentan y a su vez garantizar la indemnización por los daños causados por productos defectuosos derivados de los programas informáticos, ante tal propuesta Zurita³⁰⁷ refiere que “se debería determinar qué se entiende por producto y si un programa informático lo es, así como determinar la responsabilidad para el creador de un programa considerándolo un producto y si el programador es un prestador de servicios”, ante esto llega a la conclusión de que “el programa informático si debe considerarse como un producto, y el creador del programa como el programador no podrá ser tratado como el único ya que su participación en la producción del daño dependerá del servicio que se preste”.

En efecto para determinar la responsabilidad, el mismo informe suma otro actor, el operador, ya que cuando existen dos o más, “la responsabilidad objetiva recaerá en quién tenga más control sobre los riesgos de la operación”. Para tal supuesto el informe contempla que:

a) *“la persona que principalmente decide sobre el uso de la tecnología relevante y se beneficia del mismo, (operador frontend)*

³⁰⁶ Informe con recomendaciones a la Comisión sobre un régimen de responsabilidad civil por inteligencia artificial en https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2020-0178_ES.html, consultado el 18 de mayo 2022

³⁰⁷ Zurita Martín, Isabel. *Las propuestas de reforma legislativa del Libro Blanco Europeo sobre Inteligencia Artificial en materia de seguridad y responsabilidad civil*. Actualidad Jurídica Iberoamericana No. 14, febrero 2021. Dialnet. pp. 438-487.

b) la persona que define continuamente las características de la tecnología relevante y proporciona soporte backend esencial y continuo (operador backend)

c) la responsabilidad objetiva debe recaer en quien tiene más control sobre los riesgos de la operación”.

Para un mayor conocimiento sobre el operador *frontend* y operador de *backend*, el Comité de Asuntos Jurídicos del Parlamento Europeo, cuyo ponente es Axel Voss, emite el *Report with recommendations to the Commission on a civil liability regime for artificial intelligence* de 2020³⁰⁸, en el cual establece que:

“El operador *frontend* debe definirse como la persona física o jurídica que ejerce cierto grado de control sobre un riesgo relacionado con la operación y el funcionamiento del sistema de IA y se beneficia de su operación; establece que el operador de *backend* debe definirse como la persona física o jurídica que, de forma continua, define las características de la tecnología, proporciona datos y servicios esenciales de soporte de *backend* y, por lo tanto, también ejerce un grado de control sobre el riesgo relacionado con la operación y funcionamiento del sistema de IA.”

Es decir, que el operador ejerce el control en el sistema de IA, de ahí que se encuentre obligado a cumplir con los deberes de cuidado para a) elegir el sistema correcto para la tarea y las habilidades correctas, b) monitorear el sistema y c) mantener el sistema, ya que el reporte determina que esa acción de control se traduce en una responsabilidad objetiva que recae en quien controla los riesgos de la operación, y en la medida en la que exponga a terceros sobre ese riesgo será responsable.

Recordemos el ejemplo sobre la colisión de los vehículos autónomos, en este accidente se identificaban varios elementos que son controlados por uno o varios

³⁰⁸ Comité de Asuntos Jurídicos del Parlamento Europeo *Report with recommendations to the Commission on a civil liability regime for artificial intelligence*, en https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2020-0178_EN.html consultado el 19 de mayo 2022

operadores, software, hardware, actualizaciones, la decisión autónoma del vehículo que dependía de datos defectuosos recopilados por este o por un proveedor externo y los errores en el procesamiento. Según lo establece el informe en otro de sus apartados, el operador u operadores deberían tener que cumplir con diversos deberes de cuidado, tales como: “elegir el sistema correcto para la tarea y habilidades correctas, monitorear el sistema, y mantener el sistema.” Incluso aquellos productores que actúen o no como operadores, también deben de: diseñar, describir y a quienes comercialicen productos, deben de permitirle a los operadores cumplir con los deberes de cuidado que hemos mencionado, aparte de controlar de una manera adecuada el producto incluso después de su puesta en marcha y circulación en el comercio.

Ahora bien, continuando con el informe que contiene una riqueza tal de elementos que ya hemos estado observando, se suma un nuevo supuesto, “si el daño es causado por la tecnología autónoma utilizada de una manera funcionalmente equivalente al empleo de auxiliares humanos, la responsabilidad del operador por hacer uso de la tecnología debería corresponder al régimen de responsabilidad indirecta existente de otro modo, de un principal para tales auxiliares”.

Es decir, se le puede atribuir la responsabilidad indirecta a los sistemas de IA argumentando el mismo caso por analogía cuando resulta atribuirle responsabilidad indirecta a aquel que actúa subcontratado por otro, para el caso de la responsabilidad indirecta en los sistemas de IA no es el humano quien actúa sino el sistema de IA.

Inclusive, el incumplimiento de las normas de seguridad incluidas las normas de ciberseguridad dan lugar a una inversión de la carga de la prueba, causalidad, culpa y la existencia de un defecto, exigiendo a la víctima siempre situarse sobre probar lo que le causó el daño.

Hecho que consideramos difícil para la víctima, sin embargo, el informe otorga “un medio para la carga de la prueba sobre la causalidad, que se subsana al

amparo de los desafíos que las tecnologías digitales emergentes presentan, “siempre y cuando se equilibren los siguientes factores que justifiquen hacerlo:

- a) La probabilidad de que la tecnología al menos haya contribuido al daño,
- b) La probabilidad de que el daño haya sido causado por la tecnología o por alguna otra causa dentro de la misma esfera,
- c) El riesgo de un defecto conocido dentro de la tecnología, aunque su impacto causal real no sea evidente,
- d) El grado de rastreabilidad e inteligibilidad ex post de los procesos dentro de la tecnología que pueden haber contribuido a la causa (asimetría de información),
- e) El grado de accesibilidad y comprensibilidad ex post de los datos recopilados y generados por la tecnología,
- f) El tipo y grado potencial y efectivamente causado.”

Volviendo al ejemplo citado, producto de la colisión por los vehículos autónomos, observábamos que eran varios los actores que participaban en el ecosistema digital, es decir, uno o más operadores, este ejemplo nos sirve para tratar de entender la responsabilidad solidaria según lo que el informe cita.

“Cuando dos o más personas cooperen sobre una base contractual o similar en la provisión de diferentes elementos de una unidad comercial y tecnológica, y cuando la víctima pueda demostrar que al menos un elemento ha causado el daño de una manera que genera responsabilidad, pero no cuyo elemento, todos los responsables potenciales del daño deben ser solidariamente responsables frente a la víctima”.

Para el caso de determinar lo que una unidad comercial y tecnológica conforma se debe tomar en cuenta:

- a) Cualquier comercialización conjunta o coordinada de los diferentes elementos,
- b) El grado de su interdependencia técnica e interoperabilidad,
- c) El grado de especificidad o exclusividad de su combinación.

Frente a la responsabilidad de más de una persona sobre el mismo daño, el informe cita que “la responsabilidad frente a la víctima será solidaria y la solicitud de reparación del daño entre los causantes del daño deberá ser solo por las acciones identificadas a menos que algunas de ellas formen una unidad comercial y/o tecnológica, para cuyo caso los miembros de esa unidad deben ser solidariamente responsables de su parte acumulada también ante el autor del daño que busca la reparación”.

Para el supuesto dado a los daños causados a los datos, “se incurrirá en responsabilidad cuando la responsabilidad surja del contrato o cuando la responsabilidad surja de la interferencia con un derecho de propiedad sobre el medio en el que se almacenaron los datos o con otro interés protegido como un derecho de propiedad bajo la ley aplicable, o cuando el daño fue causado por una conducta que infringió la ley penal u otra legalmente vinculante, cuando hubo intención de causar daño”.

Los daños que comúnmente se causan a los datos según el informe son, la supresión, el deterioro, la contaminación, encriptación, alteración o supresión de datos. Incluso la Comisión Europea contempla la posibilidad para reconocer el derecho sobre los datos no personales generados por máquinas a favor de los productores de datos y dado el carácter inmaterial de los datos el ámbito del derecho de propiedad industrial o intelectual sería el idóneo.³⁰⁹

A esto se suma el supuesto que se presenta “cuanto más frecuente o grave sea el daño potencial resultante de la tecnología digital emergente y sea menos probable que el operador pueda indemnizar a las víctimas individualmente, más adecuado podrá ser el seguro de responsabilidad civil obligatorio para tales riesgos”.

Como ejemplo de un seguro obligatorio para riesgos por el uso de tecnologías digitales emergentes y relacionado con nuestra investigación, vemos que el artículo 19 del Decreto italiano del 28 de febrero del 2018, denominado *Modalita' attuative e strumenti operativi della sperimentazione su strada delle soluzioni di Smart Road e*

³⁰⁹ García Vidal, Angel *et al.* *Big data e internet de las cosas. Nuevos retos para el Derecho de la competencia y de los bienes inmateriales.* Edit. Tirant lo Blanch. Valencia, 2020 p. 89

*di guida connessa e automatica*³¹⁰ establece que, para las pruebas sobre vehículos automatizados en la vía pública, requieren de un seguro con una cobertura de responsabilidad civil suficiente, así como los permisos especiales para hacer las pruebas experimentales, esta disposición prevé los accidentes que los vehículos autónomos pudiesen llegar a tener en el campo de las pruebas experimentales, sin embargo, contar con un seguro obligatorio para los riesgos causados por las tecnologías emergentes es una solución que ampara el riesgo de daño grave que precisamente ampara al operador para efecto de indemnizar a la víctima o víctimas, cabe hacer mención que no todas las tecnologías emergentes pueden provocar daños graves, recordando para esto la clasificación que ya hacía al respecto la Ley de Inteligencia Artificial del 2021 al identificar a los sistemas de alto riesgo contemplando en esta categorización a los vehículos autónomos y las reglas de clasificación para los sistemas de IA de alto riesgo que quedan comprendidas en el artículo 6 de la Ley de IA.³¹¹

³¹⁰ DECRETO 28 febbraio 2018 Modalita' attuative e strumenti operativi della sperimentazione su strada delle soluzioni di Smart Road e di guida connessa e automatica. (18A02619) (GU n.90 del 18-4-2018), en <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2018/04/18/18A02619/sg> consultado el 19 mayo 2022

Art. 19 Assicurazione della responsabilita' civile 1. Il richiedente deve dimostrare di avere concluso il contratto di assicurazione per responsabilita' civile specifica per il veicolo a guida automatica, ai sensi della legge 24 dicembre 1969, n. 990, depositando una copia presso il soggetto autorizzante, con un massimale minimo pari a quattro volte quello previsto per il veicolo utilizzato per la sperimentazione nella sua versione priva delle tecnologie di guida automatica, secondo la normativa vigente. 2. Il contratto di assicurazione indica espressamente che l'assicuratore e' a conoscenza delle modalita' di uso del veicolo e che il veicolo e' utilizzato in modalita' operativa automatica su strade en pubbliche.

³¹¹ Artículo 6. 1.Un sistema de IA se considerará de alto riesgo cuando reúna las dos condiciones que se indican a continuación, con independencia de si se ha introducido en el mercado o se ha puesto en servicio sin estar integrado en los productos que se mencionan en las letras a) y b): a)el sistema de IA está destinado a ser utilizado como componente de seguridad de uno de los productos contemplados en la legislación de armonización de la Unión que se indica en el anexo II, o es en sí mismo uno de dichos productos; b)conforme a la legislación de armonización de la Unión que se indica en el anexo II, el producto del que el sistema de IA es componente de seguridad, o el propio sistema de IA como producto, debe someterse a una evaluación de la conformidad realizada por un organismo independiente para su introducción en el mercado o puesta en servicio. 2.Además de los sistemas de IA de alto riesgo mencionados en el apartado 1, también se considerarán de alto riesgo los sistemas de IA que figuran en el anexo III, en <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:52021PC0206> consultado el 19 de mayo 2022

Y por último el informe refiere aborda como una posible solución acceder por parte de las víctimas a fondos de compensación, los cuales podrán ser utilizados por estas a manera de protección resultado de una compensación que en la reclamación no fue del todo satisfiecha.

Con la presentación de este informe realizado por el grupo de expertos que contiene las recomendaciones sobre el régimen de responsabilidad civil por la IA, hemos podido observar un panorama un poco más amplio del régimen de responsabilidad civil que le es aplicable a la IA, el hecho de darle un trato especial a los sistemas de IA adecuándolos a un marco jurídico diseñado para tal efecto es el punto de partida para identificar que nos encontramos frente a un tipo de tecnología distinta con características en las que impera la complejidad, la opacidad, la previsibilidad limitada y la apertura, sin embargo hemos elegido centrar nuestro análisis en los vehículos autónomos que a diferencia de otro tipo de tecnologías cuenta precisamente con este tipo de características y que incluso ya ha sido identificado por la Ley de Inteligencia Artificial del 2021 como sistemas de alto riesgo.

El grado de autonomía que un vehículo autónomo presenta es una las características que lo vuelven difícil y desafiante a la hora de probar el daño, hemos visto que en un accidente donde se involucra a un vehículo autónomo, se pueden llegar a causar lesiones tanto a nivel corporal como patrimonial, y probar el daño dadas las características de esta tecnología resulta complicado, puesto que el vehículo autónomo está dotado de varias tecnologías digitales emergentes que representan en un todo a un ecosistema digital, que comunicadas entre sí y con cierto grado de interoperabilidad y autonomía adquirida pueden llegar a tomar una decisión errónea, que quizás ya no sea por el grado de autonomía sino por datos erróneos desde su diseño.

Probar el daño es un gran desafío, sin embargo, más difícil es no encontrar el régimen jurídico adecuado, incorporar nuevos modelos jurídicos que identifiquen y logren probar en los sistemas de IA el daño, la causalidad, la licitud, la culpa, la responsabilidad directa, la responsabilidad estricta, la responsabilidad del producto,

la conducta contributiva, la prescripción, las impugnaciones procesales y el seguro que elementos todos son los que el informe identifica, sigue siendo desafiante.

El camino jurídico ya está trazado desde la UE y dada la carretera de la modernidad tecnológica por la que transitamos, obligados nos encontramos a incorporarlo a nuestro propio régimen de responsabilidad civil que debemos asumir se encuentra rebasado ante la presencia de este tipo de tecnologías, y que decir en especial sobre los vehículos autónomos. Ya que lo que apenas ayer nos parecía ciencia ficción hoy es una realidad, la pandemia mundial que provocó la enfermedad del COVID-19 trajo consigo entre otras tantas cosas un aceleramiento en avances tecnológicos, puesto que ya vimos que durante varios meses el uso de la tecnología formó parte indispensable en los hogares, en el mundo laboral y académico, lo que nos mantuvo comunicados con el mundo exterior que se encontraba en pausa, sin embargo, poco alcanzábamos a percibir que el mundo tecnológico estaba tomando su propio auge.

4.3 Vehículos autónomos

Se ha dado cuenta que el espíritu de esta investigación se centra en la responsabilidad civil por el uso de los vehículos autónomos, hemos tratado de abordar hasta este punto algunas consideraciones, sin embargo, es preciso conocer qué es un vehículo autónomo.

Atrás quedó la programación del piloto automático en los vehículos que lo que hacía era mantener la velocidad de un automóvil con solo accionar el pedal.

Tanto en la UE como en EEUU ya se prueban vehículos autónomos en las vías públicas incluso en las carreteras, Boeglin, dice que en “los estados de California, Florida, Michigan y Nevada ya aprobaron leyes que permiten probar vehículos autónomos (Avs) en las vías públicas, y con más estados actualmente considerando una legislación similar. Ya que lo que se encuentra en juego difícilmente podría ser mayor: puesto que más de diez millones de accidentes automovilísticos ocurren en este país cada año, de los cuales muchos son por lesiones trágicas y juicios costosos”. Incluso hay posturas que refieren que los

“vehículos autónomos pueden llegar a prevenir varios de estos accidentes, sin embargo, hay por otra parte posturas que no se encuentran del todo de acuerdo en la llegada de estos.” Sin embargo, algunos de los problemas que se vislumbran lejos de la responsabilidad por los daños ocasionados por un vehículo autónomo hacia las personas, se observa que “el impacto que estos vehículos pudiera tener está centrado en tres cuestiones clave: libertad, privacidad y responsabilidad.”

Por otra parte, el estado de California exige que el "fabricante de la tecnología autónoma instalada en un vehículo proporcione una divulgación por escrito al comprador de un vehículo autónomo que describa qué información recopila la tecnología autónoma equipada en el vehículo", incluso "California también requiere que todos los AV conserven registros detallados de los treinta segundos previos a un accidente".³¹² Contar con un registro monitoreado de tal precisión, sin duda, consideramos puede ser un medio de prueba eficaz.

En el tercer capítulo referíamos que Alemania cuenta con un liderazgo en registro de patentes de vehículos autónomos, ocupando el 52% del registro para la conducción autónoma, asimismo, citábamos la confusión que existe para el término vehículo autónomo, puesto que se habla de conducción autónoma, automatizado, asistido, autónomo, sin conductor, automático, altamente automatizado, totalmente automatizado, parcial y completamente autónomo, nivel 2,3,4 o 5, hecho que en su momento fue observado en la enmienda a la Ley de tráfico por carretera.

Zornoza Somolinos, refiere que “el vehículo autónomo es aquel que está dotado de un sistema de conducción automatizada en algún grado o nivel, de modo que la presencia de un conductor humano (el operador) será necesaria o no en función de dicho grado de automatización”³¹³.

³¹² Boeglin, Jack. Yale Journal of law & Technology. *The cost of self-driving cars: Reconciling freedom and privacy with tort liability in autonomous vehicle regulation*. Vol 17. Pp 171-215. <https://yjolt.org/costs-self-driving-cars-reconciling-freedom-and-privacy-tort-liability-autonomous-vehicle-regulation>, consultado el 28 de mayo 2022

³¹³ Zornoza Somolinos, Alejandro. *Vehículos automatizados y seguro obligatorio de automóviles. Estudio de derecho comparado*. Edit. Dykinson. S.L. Madrid 2021 p. 34

La *Society of Automotive Engineers International* (SAE) (Sociedad Internacional de Ingenieros Automotrices) es una organización encargada del desarrollo de estándares para la industria de la ingeniería para el sector del transporte³¹⁴, el autor de igual manera destaca que, “según la SAE se ha excluido el término utilizado “autonomía” y vehículo autónomo y utilizar la expresión *automated driving system* (ADS) para referirse al sistema de automatización de la conducción que realiza todas o en gran parte la conducción, de igual manera, refiere que la SAE también ha utilizado el término *automated driving system-dedicated vehicle* (ADS-DV), término que se refiere a los vehículos que son diseñados para que todas o casi todas las tareas sean realizadas por el propio sistema y *driving automation system* (DAS) para referirse a los sistemas que automatizan la conducción en alguna medida, independientemente de si las capacidades son mayores o menores. El hecho de que la SAE defina los términos antes citados refiere es de manera justificada, puesto que cuando se habla de un “vehículo autónomo” se hace referencia a un proceso que afecta al vehículo en general, y no solo a la conducción, por lo que esto debe ser evitado ya que lo que se automatiza no es el vehículo, sino la conducción, y esto se logra mediante el uso de un sistema de conducción automatizada”.

Al respecto sobre los niveles de conducción, citamos la Resolución del Parlamento Europeo, de 15 de enero de 2019, sobre la conducción autónoma en los transportes europeos (2018/2089(INI)) (2020/C 411/)³¹⁵ en la que a continuación exponemos algunos de los aspectos que nos resultan útiles sobre la conducción autónoma.

Por una parte, observamos que se destaca la despreocupación que está surgiendo en los usuarios sobre utilizar vehículos con un grado de intervención del conductor, solicitando así el Parlamento Europeo se defina y diferencie los requisitos de los vehículos con sistemas avanzados de ayuda al conductor, comprendidos los niveles 1 al 3 identificados por la SAE, estos relacionados con los

³¹⁴ SAE international <https://www.sae.org> consultado el 29 de mayo 2022

³¹⁵ Diario Oficial de la Unión Europea en <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52019IP0005> consultado el 29 de mayo 2022

vehículos automatizados, así como los niveles 4 a 5 de la SAE, en la legislación sobre la seguridad vial. Para lo cual solicitan se lleven más estudios sobre viabilidad y seguridad de los vehículos automatizados del nivel 3, sobre todo, cobra especial relevancia, informarle y concientizar al conductor sobre la necesidad de que intervenga y conozca los peligros y del retraso en caso de no hacerlo.

Asimismo, la Resolución hace referencia sobre la necesidad de asumir la responsabilidad en caso de accidentes que son causados por vehículos completamente autónomos y, cuándo el nivel de autonomía implica que el vehículo puede ser conducido tanto de forma completamente autónoma como también por un conductor, lo anterior es para poder determinar de manera inequívoca quién es el culpable para cada caso.

Otro de los aspectos importantes a destacarse es garantizar el acceso a internet de alta velocidad y redes 5G, puesto que la falta de acceso no podrá por consecuencia proporcionar el acceso universal a las tecnologías de movilidad automatizada, aspecto que consideramos es fundamental, ya que la falta de acceso a internet de alta velocidad y en especial la red 5G puede ser un motivo por el cual la respuesta del vehículo no sea del todo favorable, ya que gran parte del funcionamiento de la conducción autónoma y sobre todo las actualizaciones se dan a través del uso de internet.

De igual manera se destaca el interés sobre contar con un marco jurídico claro, armonizado y actualizado de manera constante, en el que se establezcan registradores de datos de eventos, puesto que el uso de este tipo de información permite investigar en el caso de los accidentes y así aclarar la responsabilidad de los diferentes agentes implicados.

Ahora bien, sobre los registradores de datos de eventos que la citada Resolución establece, encontramos que en Alemania, en julio del 2021, entró en vigor la Ley de modificación de la Ley de circulación por carretera y la Ley de seguro

obligatorio (ley de conducción autónoma)³¹⁶. Esta ley permite la conducción autónoma al nivel 4, en la que se refiere que “es necesaria la supervisión técnica que pueda desactivar o habilitar maniobras en la conducción desde el exterior para los propietarios registrados de vehículos de motor con la función de conducción autónoma deben contar con un seguro de responsabilidad civil”³¹⁷.

Lo anterior nos permite observar que el término para los vehículos autónomos quedó referenciado como *“motor vehicle with autonomous driving capabilities”* (vehículos motorizados con capacidad de conducción autónoma) y se define como “un vehículo de motor que “puede realizar la tarea de conducción de forma independiente dentro de un área operativa definida sin que una persona conduzca el vehículo”, el área operativa queda definida como “el espacio de la vía pública local y espacialmente determinado en el que puede operar un vehículo a motor con una función de conducción autónoma, Ley de conducción autónoma art. 1, n. 1, § 1 d”.

La referida ley establece los requerimientos técnicos, de entre los que se destacan el cumplimiento de las normas de tráfico, llevar la conducción a un estado de riesgo mínimo aún y cuando por el viaje del vehículo se violen las leyes de tránsito, tener un sistema de prevención de accidentes, y la notificación al supervisor técnico de cualquier deterioro en la funcionalidad.

“El sistema de prevención de accidentes debe estar diseñado para evitar y reducir los daños y debe, si un accidente es inevitable, dar la máxima prioridad a la protección de la vida humana. Si un daño a la vida humana es inevitable, no debe preverse una mayor ponderación sobre la base de características personales, como la edad, el sexo y

³¹⁶ Gesetz zur Änderung des Straßenverkehrsgesetzes und des Pflichtversicherungsgesetzes-Gesetz zum autonomen Fahren“
[https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBI&start=//*\[@attr_id=%27bgbl121s3108.pdf%27\]#__bgbl__%2F%2F*%5B%40attr_id%3D%27bgbl121s3108.pdf%27%5D__1653938205443](https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBI&start=//*[@attr_id=%27bgbl121s3108.pdf%27]#__bgbl__%2F%2F*%5B%40attr_id%3D%27bgbl121s3108.pdf%27%5D__1653938205443)

³¹⁷Germany: Road Traffic Act Amendment Allows Driverless Vehicles on Public Roads
<https://www.loc.gov/item/global-legal-monitor/2021-08-09/germany-road-traffic-act-amendment-allows-driverless-vehicles-on-public-roads/> consultado el 29 de mayo 2022

la constitución física o mental. (§ 1e, párr. 2, no. 4.) Estos requisitos tienen en cuenta los hallazgos de la Comisión de Ética Alemana sobre Conducción Automatizada y Conectada. (Memorándum Explicativo en 22.) El deber de cumplir con las normas de tránsito que no se relacionan con el control del vehículo y que una máquina no puede realizar, como usar el cinturón de seguridad, recae en los humanos en el vehículo. (§ 1f, párr. 1.)”

Asimismo, la mencionada ley define que los supervisores técnicos son personas físicas que cuentan con la capacidad de desactivar el vehículo durante la operación así como activar las maniobras de conducción del vehículo, otra de las figuras importantes a destacar por parte de la ley es la supervisión y protección de datos, figura que consideramos importante, puesto que el poseedor del vehículo que quedó registrado debe almacenar y resguardar información que ayudará a la evaluación de accidentes y de los escenarios de los accidentes que incluye:

- número de identificación del vehículo
- datos de posición geográfica
- número y tiempos de uso, así como activación y desactivación de la función de conducción autónoma
- número y tiempos de autorización de maniobras alternativas de conducción
- datos de monitoreo del sistema, incluidos los datos de estado del software
- condiciones ambientales y climáticas
- parámetros de red como la latencia de transmisión y el ancho de banda disponible
- nombre de los sistemas de seguridad pasivos y activos activados y desactivados, datos sobre el estado de estos sistemas de seguridad y la instancia que activó el sistema de seguridad
- aceleración del vehículo en las direcciones longitudinal y transversal
- velocidad
- estado del equipo de iluminación
- fuente de alimentación del vehículo de motor con función de conducción autónoma
- comandos externos e información enviada al vehículo (§ 1g, párrs. 1, 2.)

Con esta ley de conducción autónoma hemos querido mostrar que cuenta con elementos muy importantes que destacan un avance para establecer las causas posibles que originan un accidente, hemos ya dado cuenta de las características

que distinguen a un vehículo autónomo, la complejidad, opacidad, apertura, autonomía, previsibilidad, manejo de datos y vulnerabilidad. Como podemos observar sobre todo en la última parte que hemos expuesto sobre la supervisión y protección de datos, es importante contar con todos estos elementos de prueba que sin duda, son un gran adelanto que le da un poco de mayor claridad a la complejidad de este tipo de sistemas de IA, ya que saber el lugar exacto según la posición geográfica puede ser un gran significativo así como los datos del monitoreo del sistema y los del software que ya en líneas anteriores referíamos como una posible falla que pudiese provocar la colisión del vehículo y los comandos externos y la información enviada al vehículo.

Contar con estos elementos plasmados en una ley les otorga mayor confianza a los usuarios de un vehículo autónomo, Alemania es un ejemplo de los avances jurídicos que contiene elementos de prueba lo suficientemente específicos que coinciden con el lenguaje técnico que viene a apoyar el discurso jurídico.

De hecho, un aspecto importante se relaciona con el comportamiento de los vehículos autónomos, del cual, giran debates en torno a la analogía entre los dilemas que existen para que estos decidan cómo comportarse ante un siniestro inevitable, Goodal, Nyholm-Smids y Googoll-Muller, son citados por Zornoza Somolinos, al referir que en realidad no existe analogía entre los dilemas y la programación de los vehículos autónomos: en todos los casos, el participante sabe cuáles son las consecuencias posteriores al mismo, y ello no guarda similitud con el mundo real³¹⁸.

Incluso comenta el autor que, “la maniobra evasiva del vehículo puede dar lugar a nuevos daños que no pudieron ser contemplados en el momento de la toma de decisión”. Este hecho quizás podría ser comprobado de acuerdo con lo que la ley de conducción autónoma refiere sobre la supervisión y protección de datos. Imaginemos que nuestro vehículo autónomo toma la decisión errónea ante un siniestro que le resulta inevitable y evade una maniobra que por un lado puede evitar lesionar a un grupo personas y toma la decisión de lesionar solo a una que se

³¹⁸ Zornoza Somolinos, Alejandro. *op.cit.* p. 32

encuentra en el lado contrario. Por lo tanto, según lo que la ley contempla, el hecho relacionado con la toma de decisión puede ser comprobable a través de los elementos que la misma establece, es decir; mediante los datos de posición geográfica, el número y tiempos de autorización de maniobras alternativas de conducción, los datos de monitoreo del sistema, los datos de estado del software y los comandos externos e información enviada al vehículo.

Con el ejemplo que hemos referenciado hemos querido utilizar los elementos que la propia ley nos proporciona para tratar de adecuar un hecho en el cual se ve involucrado un vehículo autónomo, que provocó un daño corporal a las personas y que encuentra una defensa en el ordenamiento jurídico que le permite al defensor comprobar mediante datos muy precisos que se relacionan con la operatividad interna del sistema de IA.

Por tanto, contar con los elementos técnicos suficientes y un equipo multidisciplinario de expertos nos servirá para lograr implementar los nuevos paradigmas de la responsabilidad civil por el uso de la IA, puesto que llegar hasta las entrañas de, en este caso el vehículo autónomo, era necesario entender la complejidad del tema, no obstante que “se debe rechazar la idea de que la conducción automatizada tiene que ser perfecta”³¹⁹. Si bien es cierto todavía no podemos establecer una defensa basándonos en los modelos jurídicos preconcebidos sobre la responsabilidad civil, el riesgo y los daños no coinciden con las figuras jurídicas tradicionales, hoy nos estamos enfrentando a un desarrollo de tecnología capaz de conducirse sin la ayuda de una persona que puede llegar a un determinado destino con solo darle la instrucción por voz y este decidir cuál es la mejor ruta³²⁰.

³¹⁹ *Idem.* p.33

³²⁰ Boeglin, Jack. *op. cit.* p. 173. Imagine la noche de su aniversario de bodas dentro de diez años: su automóvil, manejando solo, se dirige a la casa de la niñera mientras usted y su cónyuge se visten, regresa a tiempo para llevarlos al centro de la ciudad y luego se estaciona mientras se dirige al restaurante para cena. ¿Suena fantástico? Tal vez sea así, pero el Centro de Investigación Automotriz predice que los primeros vehículos totalmente autónomos disponibles en el mercado podrían llegar a un concesionario cerca de usted a partir de 2019.

4.4 La implementación de una norma para la responsabilidad civil sobre el uso de vehículos autónomos.

Los sistemas de IA pueden llegar a causar un riesgo a las personas, sin embargo, el tipo de características con las que estas cuentan puede llegar a hacer la diferencia.

Tomemos como base la siguiente pregunta realizada a nuestras entrevistadas. ¿Cuándo podemos considerar que causan un daño las inteligencias artificiales?

La Dra. María Carmen Nuñez Zorilla refiere que,

Quando lesionan alguno de los derechos fundamentales de la persona, y no solo derechos fundamentales, sino también cuando vulneran algún derecho subjetivo de aquella. Principalmente, los derechos de la persona más susceptibles de ser lesionados por el uso de la IA son: el derecho a la intimidad, a la seguridad, a la protección de datos, el patrimonio y bienes, el derecho a la dignidad, el honor y la propia imagen, el derecho a la integridad física y moral, el derecho a la vida y el derecho a la libertad.

Por una parte, cuando hablamos de sistemas de IA de alto riesgo, ya categorizados por la Ley de Inteligencia Artificial del 2021 como lo son los vehículos autónomos, el daño que pueden llegar a representar en las personas por un accidente provocado por estos, causará daños del tipo de lesiones corporales e incluso al patrimonio de las personas, entre otros.

Para el caso de sistemas de IA que no son catalogados de esta manera el daño que representan en las personas puede observarse como una amenaza a la seguridad, la privacidad de las personas, la confidencialidad dada por el mal uso de datos, que es el caso cuando las personas sin saberlo otorgan acceso a sus datos a terceros. El daño en este tipo de tecnologías se representa mediante la

vulneración de los derechos de las personas incluidos los derechos humanos y el patrimonio de estas.

Por tanto, tenemos por una parte los daños causados por lesiones y el patrimonio de las personas y por el otro lado la vulneración de los derechos humanos y el patrimonio de estas.

Centrados en estas dos grandes diferencias y como ya lo hemos venido contemplando resulta de especial interés hablar de sistemas de alto riesgo en los que los vehículos autónomos forman parte, de acuerdo con la ya citada Ley de Inteligencia Artificial del 2021.

Sobre el particular cabe la pregunta realizada en la entrevista, cuando nos referimos de la siguiente manera:

La Ley de IA del 21 de abril del 2021 contempla a los sistemas de alto riesgo, un ejemplo de esto son los vehículos autónomos, y la definición sobre incidente grave que aborda, resulta de utilidad a la hora de analizar los riesgos producto del uso de este tipo de tecnologías. ¿Al momento de adquirir un vehículo autónomo estamos consintiendo que tenemos en nuestras manos un producto de alto riesgo?

La respuesta proporcionada por la Dra. María Carmen Nuñez Zorilla es en sentido afirmativo.

Por su parte, ante tal cuestionamiento, la Dra. Teresa Rodríguez de las Heras Ballel anota que:

Fabulosa pregunta que la ley no resuelve, es decir, la ley no incorpora una especie de aceptación sea un efecto sobre la aceptación del riesgo, no lo incorporan. Esto qué quiere decir, me parece un planteamiento muy bueno porque si nosotros aplicamos las reglas generales de responsabilidad efectivamente saber que estas por ejemplo en un deporte de alto riesgo te puede afectar a la hora de un seguro, te puede afectar que estas ante una auténtica compensación, de culpas porque tú sabes que estás implicado en una actividad cierto riesgo, la ley no lo aplica como tal, pero yo te diría me parece un análisis muy interesante para tratar. Yo

te diría que, en el régimen general de responsabilidad es algo relevante yo creo que es algo claramente relevante que afectaría mi opinión a la culpa, afectaría al nivel consentimiento o de asunción del riesgo, que tiene la víctima, y podría llegar a afectar incluso al nexo causal es decir, yo asumo riesgos, inconsciente doy mi consentimiento, en realidad no hay nexo causal debilitas el nexo causal, sí así es por tanto es muy bueno el análisis, entonces siento que la ley ahí al diferenciar entre tecnologías de alto riesgo o de bajo riesgo dejo por ahí alguna laguna en torno a esto. Nadie va a querer aceptar tener en sus manos una inteligencia artificial de alto riesgo, en efecto es decir, si el modelo regulatorio no te compensa por un sistema muy rígido que podría ser si te dice que sí es de alto riesgo va a ser responsabilidad objetiva eso dices muy bien acepto el riesgo pero como la responsabilidad es objetiva causado el daño no tengo que probar culpa por tanto en cierta medida está compensando con una solución, si no fuera así, esta categoría de alto o bajo riesgo pues, realmente no hace más que señalar al mercado donde están los riesgos, pero no está favoreciendo en absoluto al consumidor ni a la víctima final.

Otra de las preguntas realizadas refiere, ¿Todas las inteligencias artificiales son susceptibles de causar un daño?, la Dra. María Carmen Nuñez Zorrilla ³²¹refiere que:

En principio, si, todas, pero hay unas mucho más peligrosas que otras. Hay inteligencias artificiales con un riesgo muy bajo de causar daños, otras con un riesgo medio y otras con un riesgo alto de causar daños.

Por su parte la Dra. Teresa Rodríguez de las Heras Ballel ³²²ante la misma pregunta refiere que,

³²¹ María Carmen Núñez Zorrilla es Profesora titular de Derecho civil en la Universidad Autónoma de Barcelona. Autora de diversas obras en derecho civil, entre las que se destaca *Inteligencia artificial y responsabilidad civil régimen jurídico de los daños causados por robots autónomos con Inteligencia Artificial*

³²² Teresa Rodríguez de las Heras Ballel es profesora titular de Derecho Mercantil en la Universidad Carlos III de Madrid, Miembro del *European Union Commission Expert Group on Liability/Technologies formation on Advanced Robots, Artificial Intelligence, and Internet of Things -*

excelente pregunta por qué porque mira aquí hay 2 elementos que yo creo que te puede interesar y que debatimos en el grupo de expertos. El primero es sistemas de inteligencia artificial que están lo que llamamos embebidos, implementados en sistemas técnicos implementados en dispositivos por ejemplo un vehículo autónomo por ejemplo un robot de asistencial, un dron de entrega de mercancías, porque tengo todo esto porque ahí los daños pueden ser físicos, pueden ser patrimoniales y pueden ser puramente económicos. Fundamentalmente es decir, el robot que puede dañar que puede generar daños materiales o puede por ejemplo dejar de estar operativo durante 2 horas y causarte daños económicos, pero es que luego hay el segundo tipo de inteligencia artificial es ella quien actúa como un puro software, por ejemplo, inteligencia artificial para clasificar a los deudores, a los clientes bancarios en función de su riesgo de impago qué hace que un determinado colectivo nunca esté bien cualificado y por tanto nunca tiene posibilidad de acceder a financiación bancaria, puede haber sesgos puede haber claro daños que tienen que ver con vulneración de la libertad además discriminación por razón de raza, dificultades de acceso a determinados servicios públicos, daño al honor, daño a la reputación, es decir, genera daños sí, pero no nos estamos refiriendo ni a daños físicos decir lesiones o muerte, no nos estamos refiriendo a daños patrimoniales por qué no estás por ejemplo teniendo daños patrimoniales, en sentido de materiales, no daño físico. Lo que sí vamos a tener sin lugar a dudas son daños económicos en muchos casos, pero en la mayoría de ellos daños a derechos fundamentales pues al respecto, la pregunta diríamos, todas las inteligencias artificiales pueden generar daños sí, pero de tipo muy distinto.

DG GROW, DG Communications Networks, Content and Technology (CNECT), DG Justice and Consumers (JUST) -, desde junio de 2018.

No obstante, con la respuesta que nos proporciona la Dra. Teresa Rodríguez queda inmersa ante la pregunta que ya en líneas anteriores formulábamos cuando referimos sobre ¿cuándo podemos considerar que causan un daño las inteligencias artificiales?

Con estas dos preguntas que expusimos a nuestras entrevistadas hemos querido dejar para este momento el siguiente análisis, si bien es cierto por una parte que la Ley de Inteligencia Artificial del 2021 hace una categorización sobre sistemas de alto riesgo y en esta incluye a los vehículos autónomos, evidentemente habrá quien quiera o no adquirir un vehículo y como lo ha referido la Dra. Rodríguez de las Heras si el modelo regulatorio no compensa sobre los riesgos y ese mismo como ya hemos visto de acuerdo al informe, aplica la responsabilidad objetiva y por consecuencia la víctima no está obligada a probar la culpa, el daño entonces, visto desde este punto de vista será para el productor ante el temor de algunos consumidores de adquirir un vehículo autónomo que es catalogado como de alto riesgo. Sin embargo, ante tal análisis, habrá quien sí lo adquiera sabiendo que puede ampararse con un seguro.

Por otro lado, sobre el cuestionamiento si todas las IA eran susceptibles de causar un daño, surgía ya el análisis ya referenciado en líneas anteriores sobre el daño provocado por una parte a las lesiones de tipo físico y por otro lado, las amenazas a la seguridad y privacidad de las personas, no obstante, que las respuestas suman al previo, considerando por una parte un cierto tipo de niveles de riesgo y daños físicos, económicos, vulneración a la libertad, discriminación por raza, daños al honor, reputación.

Sobre el particular, entonces también podemos decir que al grupo de daños causados por IA se suma también el daño moral.

Hecho que trae a colación lo que ya hemos mencionado sobre el desafío que se presenta ante la falta de regulación de este tipo de tecnologías que se encuentra relacionado con los daños y la responsabilidad civil que esta representa, en especial cuando se precisa indemnizar a las víctimas. Ante tal situación hemos ya tomado

como modelo la experiencia de la UE para darnos a la tarea tan desafiante de construir el propio.

Ante tal análisis sobre el gran desafío tomamos otra de las preguntas realizadas, con la cual queremos enriquecer un poco lo dicho anteriormente, y que versa sobre lo siguiente:

Para efecto de determinar la responsabilidad civil por el uso de la inteligencia artificial, ¿qué factores estarían en juego?

María Carmen Nuñez refiere que,

Los elementos clave son: la acción u omisión del sistema de IA; la producción de un daño que vulnere algún derecho; la relación de causalidad entre el daño y el comportamiento de la IA en cuestión, y el criterio de imputación objetiva o la responsabilidad por riesgo, en la que no se tiene en cuenta la culpabilidad del sistema, sino el riesgo por su funcionamiento, para asignar la responsabilidad.

Considerando los elementos claves dados en la aportación que nos realiza la Dra. Nuñez Zorilla destacamos los siguientes elementos: a) acción u omisión del sistema de IA. Imaginemos un accidente en el cual se involucra un vehículo autónomo cuya conducción fue autónoma, es decir, no guiada en su totalidad por una persona. Karner, dice que en un accidente de vehículo autónomo “al menos en los eventos inmediatos que preceden a la imposición del daño, a menudo no habrá ningún actor humano involucrado que desempeñe un papel decisivo, a menos que el usuario u operador no haya actualizado o monitoreado el sistema según lo requerido (un deber en la medida en que de los cuales es en sí mismo difícil de predecir). Por lo tanto, la víctima a menudo tendrá que retroceder más en la línea de tiempo para identificar la conducta que al menos puede haber contribuido a la

cadena causal de eventos, y luego encontrar evidencia que respalde la conclusión de que tal conducta fue defectuosa.³²³”

Otro elemento a destacar es b) la producción de algún daño que vulnere un derecho, hemos ya identificado que uno de los riesgos que los sistemas de IA pueden llegar a causar son las amenazas a la privacidad de las personas y este supuesto se puede dar a través de la vulneración de datos de carácter privado o la discriminación, ya veíamos en el capítulo segundo el ejemplo dado sobre los sistemas de IA que pueden incluso llegar a discriminar a las personas,, lo que puede también considerarse un daño que vulnera un derecho.

Quadra Salcedo, citado por Pérez Estrada , refiere que “la interrelación o “convergencia” de la inteligencia artificial con el resto de tecnologías digitales provoca una acción transformadora del individuo y de la propia sociedad en la que se integra, lo que conlleva un necesario refuerzo de la protección de los derechos fundamentales, como la intimidad o el honor del individuo, precisamente, por los riesgos que, por sí mismas, ocasionan estas tecnologías al ser humano e, incluso, a la propia sociedad en general, a la que también se ve necesario proteger³²⁴”.

En otro de los elementos que destacamos, se observa d) la relación de causalidad entre el daño y el comportamiento de la IA. Ante esto, Karner dice que “esto resulta desafiante si la causa de la pérdida de la víctima se encuentra relacionada con el funcionamiento de un sistema de IA, dada la naturaleza y las características como son la complejidad, la opacidad, la previsibilidad limitada y la apertura, sin embargo, refiere que estos problemas surgen en cuatro niveles. El primero, la propia IA pudo haber fallado, es posible que haya funcionado según lo previsto, sin embargo, se produjo un resultado no deseado dado el autoaprendizaje y la capacidad de adaptación. El segundo, el hardware pudo causar daños debido

³²³ Karner, E., Koch, B., Geistfeld, M. *op cit* p 11

³²⁴ Pérez Estrada, Miren Josune. Fundamentos jurídicos para el uso de la inteligencia artificial en los órganos judiciales. Tirant lo blanch. Valencia,2022 p. 27

a las fallas del hardware o también, debido a las características de la IA lo que hizo que esto provocara que el hardware fallara. En tercer lugar, los sistemas de IA se encuentran influidos por la conducta humana, sea de los usuarios, de los proveedores de contenidos, de los fabricantes, de los productores de componentes tanto de software como de hardware o de terceros, lo que agrega una capa adicional de complejidad y en cuarto lugar, las implementaciones de los sistemas de IA se basan significativamente en una interacción con otra tecnología y aquí las dificultades para identificar que causo el daño a la víctima se multiplican, asimismo, refiere que la conectividad también genera vulnerabilidad ante las interferencias maliciosas, hecho que puede distorsionar aún más la búsqueda de la causa de alguien”.³²⁵

Como podemos observar dentro de este análisis, resulta interesante lo planteado por Karner, quién considera es desafiante tratar de probar la causa de la pérdida dadas las características de complejidad, opacidad, previsibilidad limitada y la apertura con las que los sistemas de IA cuentan, sin embargo, dice que “tener éxito en la prueba de la causalidad depende, entre otras cosas, del estándar de prueba aplicable, es decir el grado mínimo de probabilidad de que un hecho alegado haya ocurrido realmente y que debe probarse para que ese tribunal esté convencido de que este hecho es efectivamente cierto. Lo cual queda satisfecho al llamado “equilibrio de probabilidades”

4.5 Consideraciones y factores importantes

Hemos ya observado algunos factores importantes para analizar los riesgos que un sistema de IA presenta dadas las características con las que cuenta, sin embargo, consideramos exponer algunos otros que se suman al gran número de elementos que requieren de un trabajo más minucioso, puesto que el trato jurídico que reviste la IA relacionada con la responsabilidad civil es de carácter especial.

Sobre algunos de los factores a considerar, encontramos el grado de exposición a terceros para un sistema de IA de alto riesgo, como lo es el vehículo

³²⁵ *Idem.* p. 24

autónomo, puesto que este le otorga un lugar especial en el régimen de la responsabilidad civil, pero por qué decimos esto, por qué es en el ámbito civil y no en otro. Lo es precisamente en el ámbito de la responsabilidad civil ya que esta es la figura jurídica que soluciona al daño en las relaciones jurídicas.³²⁶

Ahora bien, la relación jurídica existente entre una persona y el vehículo autónomo que adquiere puede originarse de una relación contractual o extracontractual y su incumplimiento dará lugar a responsabilidad.

Pérez Fuentes *et al*³²⁷ refieren que, “la responsabilidad civil conlleva la obligación de indemnizar por los daños y perjuicios causados por un incumplimiento a las obligaciones asumidas (fuente contractual) o por virtud de un hecho ilícito o riesgo creado (fuente extracontractual); de ahí que, de ser posible, la reparación del daño debe consistir en el establecimiento de la situación anterior a él, y cuando ello sea imposible, en el pago de daños y perjuicios.

A la luz de nuestro sistema jurídico pretendemos con este análisis construir lo relacionado al riesgo provocado por un accidente en el cual se involucra un vehículo autónomo.

Ahora bien, partiendo de que en la obligación de indemnizar por los daños y perjuicios causados por un riesgo creado (el accidente provocado por un vehículo autónomo), deberá subsistir en beneficio de la víctima sobre ese daño ocasionado. Sin embargo, la víctima deberá probar el daño para poder reclamar el pago de la indemnización correspondiente.

Ante esto debemos partir de que la responsabilidad civil extracontractual puede ser de naturaleza:

1) Objetiva: derivada del uso de objetos peligrosos que crean un estado de riesgo para los demás, independientemente de que la conducta del agente no haya

³²⁶ Pérez Fuentes, Gisela María. (coord) *Temas actuales de responsabilidad civil*. Edit. Tirant lo blanch. México 2018 p. 19.

³²⁷ Pérez Fuentes, Gisela María y Gallegos Pérez, Nidia del Carmen. “Clases de responsabilidad civil” en *Temas Actuales de responsabilidad civil*. Edit. Tirant lo blanch. México 2018 p. 72.

sido culposa, y de que no haya obrado ilícitamente, la cual se apoya en un elemento ajeno a la conducta;

2) Subjetiva: la cual deriva de la comisión de un hecho ilícito que, para su configuración requiere de una conducta antijurídica, culposa y dañosa³²⁸. La responsabilidad subjetiva se funda en un elemento de carácter psicológico, porque existe la intención de dañar o porque incurre en descuido o negligencia. En la responsabilidad objetiva se encuentra ausente el elemento subjetivo, esto es, la culpa o negligencia”.

De lo anterior podemos destacar que si bien es cierto la naturaleza de la responsabilidad extracontractual puede ser objetiva y subjetiva, considerando que para el caso de encontrarnos ante una responsabilidad objetiva por el daño provocado por el vehículo autónomo, este deberá de contener objetos peligrosos que pongan en riesgo a las personas, aquí recordemos que un vehículo autónomo “contiene un carácter complejo del entorno de conducta autónoma , y por tanto, la exclusión de la responsabilidad estricta en el caso de la intervención de un tercero también puede resultar problemática, particularmente en el contexto de los riesgos de ciberseguridad, como cuando este vehículo autónomo es conectado y ha sido pirateado o cuando un accidente se ha producido porque la infraestructura tecnológica envió señales equivocadas. Sin embargo, cuando el daño fue causado por un vehículo defectuoso, puede aplicarse la responsabilidad del producto o la responsabilidad extracontractual del productor³²⁹”.

Entonces, no solo nos encontramos con que este vehículo presenta características que lo identifican dada la naturaleza de su origen, es decir, un carácter complejo, en la que no se sabe cuál fue el hecho que originó el accidente, puesto que nos encontramos con distintos elementos que aparentemente

³²⁸ Tesis 1ª. LII/2014, Décima Época, Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, libro 3, febrero de 2014, Tomo I, p.683, bajo el rubro RESPONSABILIDAD CIVIL SU CONCEPTO Y CLASIFICACIÓN.

³²⁹ *Report of the group of experts in responsibility and new technologies - formation of new technologies of*
2019 https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/plmrep/COMMITTEES/JURI/DV/2020/01-09/AI-report_EN.pdf, consultado el 23 de mayo 2022

provocaron el accidente. Por una parte, tenemos el software y el hardware, las actualizaciones del sistema de IA, datos recopilados por un proveedor externo (aquí nos encontramos con terceros), es decir, datos de mapas de navegación.

Un ejemplo ocurrido a los vehículos de Tesla puede ayudarnos a comprender un poco más los fallos del software y los problemas que pueden presentarse por esta situación, aun y cuando en el ejemplo no se refieren precisamente a los vehículos del todo autónomo sino a vehículos eléctricos.

En diciembre del 2021 Tesla tuvo que informarles a los propietarios de más de 12,000 vehículos eléctricos de “un problema sobre la función de frenado de emergencia con la que cuentan en caso de que los sensores adviertan de un inminente choque frontal, y esa advertencia se produce sin un motivo aparente, lo que es un peligro tanto para la circulación como para los propios conductores del coche eléctrico. Este hecho se da por un problema del software entre dos chips que hacía que los vehículos que presentaron esta falla detectaban a los vehículos como obstáculos, y al interpretarlo de tal manera, el *Autopilot* del vehículo forzaba al detenimiento inmediato”³³⁰.

El hecho de no contar con las actualizaciones del software puede provocar accidentes y en este caso el responsable es el productor del vehículo que no realizó la actualización al sistema, aquí podemos decir que nos encontramos ante una responsabilidad objetiva en la que ante la falta de la actualización por parte del productor se pone en riesgo a las personas, lo cual puede derivar en lesiones incluso la muerte de las personas.

³³⁰ Tesla se ve obligada a llamar a revisión a 12.000 vehículos por un fallo de software, en https://cincodias.elpais.com/cincodias/2021/12/06/motor/1638820784_980178.amp.html consultado el 23 de mayo 2022.

Sin embargo, quizás también podemos decir que nos encontramos frente a un defecto del producto y al respecto Navas Navarro³³¹ señala que “una opción sería diferenciar el criterio de “atribución de la responsabilidad según el tipo de defecto”. En esta dirección, se podría mantener la responsabilidad objetiva en relación con los defectos de fabricación; mientras que la responsabilidad subjetiva con una presunción *iuris tantum* de culpa podría ser la más adecuada a los daños que ocasionen los defectos de diseño y de falta de información y de los que deba responder el fabricante. Sin embargo, la propuesta del Parlamento europeo a la Comisión, en caso de regular los robots, sigue siendo la responsabilidad objetiva del fabricante de los mismos; además, de exigir que el particular que posea un robot celebre un contrato de seguro por los daños que éste pueda causar a terceros y la creación de un fondo de compensación que cubra aquellos daños que no quedaran cubiertos por el seguro”.³³²

Inclusive el informe³³³ refiere que “cuanto más frecuente o grave sea el daño potencial resultante de la tecnología digital emergente, y menos probable que el operador pueda indemnizar a las víctimas individualmente, más adecuado puede ser el seguro de responsabilidad civil obligatorio para tales riesgos”.

Ante esto otra solución para el caso de la indemnización por los daños provocados por un vehículo autónomo es contar con un seguro cuya cobertura sea lo suficientemente amplia, pero, sobre todo, que sea solo para vehículos autónomos, ya que no se puede equiparar al seguro tradicional de vehículo a motor, ya que las condiciones nunca serán las mismas.

³³¹ Navas Navarro, Susana. *Smart Robots y otras máquinas inteligentes en nuestra vida cotidiana* Revista CESCO de Derecho de Consumo Nº 20/2016 en <https://revista.uclm.es/index.php/cesco/article/view/1249/1028> consultado el 23 de mayo 2022

³³² Resolución de 31 de mayo de 2016 (2015/2103 INL).

³³³ Grupo de expertos sobre responsabilidad por inteligencia artificial y otras tecnologías digitales emergentes: una evaluación crítica (*The Expert Group's Report on Liability for Artificial Intelligence and Other Emerging Digital Technologies: a critical assessment*)

Por tanto, el seguro puede ser una alternativa que beneficie a las víctimas e incluso al propietario del vehículo frente a estas y frente al proveedor, incluso por qué no, tener acceso a los fondos de compensación para las víctimas, tomando como modelo lo que ya refería el informe.

Hemos visto que se necesitan construir nuevos paradigmas en torno a la responsabilidad civil por el uso de la IA dadas las características especiales que posee. Hemos referido que en la IA la conducta del humano no es la que provoca el daño, los son, precisamente la complejidad, opacidad, apertura, autonomía, previsibilidad, manejo de datos y vulnerabilidad.

Incorporar nuevos paradigmas en torno a la responsabilidad civil por el uso de la IA evitaría, lograría algo o a quienes beneficiaríamos, este es otro de los cuestionamientos realizados a las entrevistadas, María Carmen Nuñez Zorilla dice que,

Evitaríamos cuantiosos daños a las personas; la sociedad lograría muchos beneficios de la IA en todos los ámbitos que afectan a las personas, y se beneficiaría a toda la humanidad.

Teresa Rodríguez de las Heras dice que,

sí que es muy buena pregunta porque la preocupación sobre cuáles deberían ser los objetivos de política legislativa han sido claves en todo el grupo de expertos y en la propia decisión de la Comisión Europea. Sobre cómo abordarlo hay 2 grandes podríamos decir líneas, la primera es que el sistema de responsabilidad tiene que asegurar la compensación de la víctima, es decir esa idea de que la responsabilidad es un derecho de daños y por tanto tiene que tener como objetivo principal que aquellos daños causados tienen que compensarse, eso es fundamental que este universo beneficiario de un buen régimen de responsabilidades, que la víctima tenga una compensación adecuada; y el segundo, la segunda línea es la más complicada de trazar porque ahí es donde entra el terreno de la innovación y de la competitividad es la gran preocupación de un

régimen de responsabilidad mal concebido es que genere barreras de entrada a la innovación y de alguna manera ponga trabas las empresas para desarrollar nuevos avances tecnológicos, para implementar nuevos modelos de negocio ahí está la parte más crítica. Para evitar las ideas por ejemplo tuvimos nosotros una visita muy interesante del grupo de expertos donde los expertos del grupo con la Comisión Europea estuvimos en China en el año 2019 en una reunión muy interesante de alto nivel con los ministerios implicados del Gobierno Chino, porque precisamente una de las preocupaciones de la Unión Europea es, si tenemos un sistema de responsabilidad que protege muy bien a la víctima pero que impone una carga desproporcionada para los fabricantes europeos en realidad lo que estás haciendo es dañando la competitividad de la industria europea frente a la llegada de productos fundamentalmente de China, con una carga regulatoria mucho menor, aquel debate es muy crítico porque si dices bueno compensar a la víctima, la idea es compensar a la víctima, indemnizarla no importa quien pague pero claro sí importa quien pague, porqué te importa mucho que tenga que pagar el fabricante. Si el fabricante es un gran campeón local o te importa es el que tiene que pagar es un *startup* porque entonces ahogar la innovación no te preocupes el que tiene que pagar es por ejemplo el operador y por tanto estás de alguna manera condicionando el desarrollo de nuevos modelos de negocio. planteamiento de investigación ahí está un debate todavía sin cerrar diseñar un sistema de política legislativa que acierte en imponer la carga de la responsabilidad a la parte adecuada al actor adecuado aquel que realmente dices merece la pena que él tome medidas porque esto no va a afectar a la innovación no va a afectar a al desarrollo de modelos de negocio, no va a dañar nuestra es un tema abierto si bien interesante.

En efecto, imponer cargas de responsabilidad muy estrictas hacia los desarrolladores de tecnologías digitales emergentes puede provocar un ahogo a la innovación tecnológica, sin embargo, esto no debe ser un obstáculo para la

innovación, quizás habría que crear conciencia en los desarrolladores que sus desarrollos tecnológicos deben contar con estándares de calidad, seguridad y protección hacia las personas, sobre todo tratándose de sistemas de inteligencia de alto riesgo.

Es importante considerar al consumidor de este tipo de tecnologías, ante esto, formulamos la siguiente pregunta a nuestras entrevistadas. ¿El hecho de contar con una responsabilidad civil por el uso de la inteligencia artificial otorgaría mayor confianza a los consumidores?

Núñez Zorilla responde que, sin duda alguna

por su parte Rodríguez de las Heras refiere que,

sin duda, eso te diría que es una respuesta muy contundente sin duda alguna el gran peligro que tiene un desarrollo de la inteligencia artificial es no lograr calar en la sociedad porque no hay confianza y la confianza del consumidor como bien dices está basado en fiabilidad técnica vale?, pero sobre todo responsabilidad. Un sistema de responsabilidad fiable sin duda completamente es un acuerdo positivo.

4.6 Productos defectuosos como una causa de exoneración de la responsabilidad civil para los vehículos autónomos.

El referente que veremos a continuación lo encontramos en la Directiva 85/374, sobre productos defectuosos, existen posturas que refieren que el daño provocado por un vehículo autónomo es originado por un defecto del vehículo, por otra parte existe la postura ya contenida en el informe sobre el grupo de expertos de la que anteriormente ya hemos dado referencia, cuando estos refieren que los vehículos autónomos cuentan con las características de complejidad, opacidad, apertura, autonomía, previsibilidad, manejo de datos y vulnerabilidad le otorgan un trato especial al ser categorizados según la Ley de Inteligencia Artificial del 2021 como sistemas de alto riesgo.

Sin embargo, hemos querido traer al análisis la postura sobre productos defectuosos, para tal efecto, Zornoza Somolinos dice que,

“según lo dispuesto en el artículo 7 D. 85/374/CEE (art. 140 TRLGDCU) art. 118 CdC) enumera las causas por las que un productor no será considerado responsable por los daños que produzcan los defectos de sus productos. A saber: a) cuando no puso el producto en circulación, b) que, teniendo en cuenta las circunstancias, sea probable que el defecto que causó el daño no existiera en el momento en que puso el producto en circulación o que apareciera más tarde c) cuando no fabricó el producto para venderlo o distribuirlo de alguna forma con fines económicos, y no lo fabricó ni distribuyó en el ámbito de su actividad profesional, d) o que el defecto se debe a que el producto se ajusta a normas imperativas dictadas por los poderes públicos; e) que, en el momento en que el producto fue puesto en circulación, el estado de los conocimientos científicos y técnicos no permitía descubrir la existencia del defecto, y por último, f) en el caso del fabricante de una parte integrante del producto, cuando el defecto sea imputable al diseño del producto a que se ha incorporado o a las instrucciones dadas por el fabricante del producto. De todos ellos, el que mayor atención nos merece es el referido a los conocimientos técnicos y científicos existentes al momento de poner el producto en circulación, también conocido como “estado del arte” o “estado de la técnica”³³⁴”

Por otra parte, la Dra. Dña. Sonia Ramos González quien es profesora agregada de derecho civil de la Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, en su cátedra Armonización europea en materia de responsabilidad por productos defectuosos, de quien tomamos las siguientes líneas “la Directiva 85/374 que contiene la libre competencia y libre circulación de mercancías dentro del mercado de la UE, y el memorándum de la Comisión Europea de 1974 ,refiere que; las divergencias en los derechos nacionales en torno a la responsabilidad de los fabricantes de productos

³³⁴ Zornoza Somolinos, Alejandro. *op.cit.* p. 184

afectan a la competencia porque los fabricantes en función del derecho nacional al que están sujetos, asumen costes diferentes, y también resulta afectada la libre circulación de bienes dentro del mercado.

Sin embargo, las materias en las que la Directiva 85/374 es imperativa y ha pretendido una armonización máxima, la encontramos en el artículo 1, al imponer una responsabilidad objetiva, puesto que, la actividad industrial consistente en introducir de manera masiva productos en el mercado genera riesgos que son inevitables y una regla de responsabilidad objetiva permite conseguir un justo reparto de los riesgos inherentes a la producción porque: por un lado, impone responsabilidad por riesgos conocidos pero inevitables, por el otro lado, permite que el fabricante quede exonerado de responsabilidad si el estado de los conocimientos científicos y técnicos existentes en el momento de la comercialización no permitía detectar los defectos en los productos³³⁵.

Otra parte de la cátedra compartida refiere que, materia de la Directiva 85/374 que resulta imperativa es,

- a) Si el demandante tiene la carga de la prueba del defecto, pero no de las causas del mismo, y de la relación de causalidad entre el defecto y los daños (art 4), pero el productor puede quedar exonerado si prueba que concurre alguna de las causas previstas en la ley entre las cuales está la excepción de riesgos de desarrollo (art. 7).
- b) La responsabilidad del fabricante está sujeta a un plazo de preclusión de responsabilidad de 10 años a contar desde la fecha de comercialización del producto miso que causó el daño (art. 11).
- c) El sujeto responsable es el fabricante de la UE o el importador del producto en la UE y el suministrador sólo responde, subsidiariamente, si no identifica al fabricante o al importador o a la persona que a él le suministró el producto. (art. 3)

³³⁵ Apuntes tomados de la Especialidad Responsabilidad Civil: Nuevos Desafíos , sustentada en la Universidad Castilla La Mancha, Toledo, enero 2022

No obstante lo anterior, continuando con la cátedra, muchas de las materias imperativas contenidas en la Directiva 85/374 no han sido objeto de regulación, sin embargo, en algún momento podrán serlo a través de una futura reforma, tales como el estándar de prueba aplicable, plazo en el que el suministrador ha de informar a la víctima sobre la identidad del fabricante, la responsabilidad del suministrador, responsabilidad por daños personales causados por bienes inmuebles defectuosos y el seguro de responsabilidad civil del fabricante por producto defectuosos.

A través de estas dos posturas expuestas, observamos los supuestos bajo los cuales el productor puede quedar exonerado de responsabilidad por los daños producidos por un producto defectuoso, uno de estos supuestos establece que si al momento de poner en circulación el producto el estado de los conocimientos científicos y técnicos no permitía descubrir la existencia del defecto. Traigamos esto con el vehículo autónomo, sabemos que cuenta con información de entrenamiento, es decir algoritmos de entrenamiento, datos y metadatos que le permiten elaborar predicciones y mediante la experiencia que va adquiriendo toma una decisión ante las situaciones que se le van presentando, es decir, a través de la experiencia adquirida, que es la conducción, por tanto, cuántos más datos tiene, más precisas son sus decisiones.

A nuestro parecer un vehículo autónomo no puede considerarse un producto defectuoso que una vez que salió al mercado el estado de los conocimientos científicos y técnicos no le permitían en ese momento descubrir la existencia del defecto, ya que el vehículo autónomo está diseñado con un sistema de IA que aparentemente no presenta fallas técnicas, los riesgos que presenta son por la naturaleza misma y sus características peculiares, como lo pudimos observar, y esta situación probablemente se da por una falla del software, o alguna falta de actualización o de datos defectuosos, algo muy distinto a nuestro parecer al estado de los conocimientos científicos y técnicos que no le permiten descubrir la existencia del defecto.

En este tiempo, hablar de un vehículo autónomo ya no suena a ciencia ficción ni a un futuro lejano, hoy tenemos poca o mucha información de lo que es la conducción automática, sin embargo, el arribo de las nuevas tecnologías debe de venir acompañado de nuevos modelos jurídicos que sea igual de innovadores que los desarrollos tecnológicos. El desarrollo de nuevos sistemas de IA requiere del trabajo de un equipo de expertos, la misma suerte debe seguir el diseño de nuevos modelos jurídicos enfocados en el tema de la responsabilidad civil por el uso de la IA.

Como modelo para construir nuestro propio sistema de responsabilidad civil para los vehículos autónomos por el uso de la IA, podemos tomar la Ley de Inteligencia Artificial del 2021 de la UE, de la que extraeremos los conceptos y la categorización al referir al vehículo autónomo como sistema de alto riesgo, informarle a los consumidores que se encuentran frente a un sistema de esta naturaleza, así como capacitarlos sobre la tecnología que adquieren, puede llegar a prevenir accidentes y en especial aquellos cuyo riesgo mayor sean las lesiones corporales.

De igual manera el pretendido sistema de responsabilidad civil tomará como referente la experiencia de la UE, los trabajos que el Parlamento Europeo ha desarrollado, así como del Grupo de Expertos en responsabilidad y nuevas tecnologías- formación de nuevas tecnologías del 2019, informe del cual extraeremos que dadas las características con las que este tipo de tecnologías cuentan, el trato para determinar la responsabilidad y la indemnización no corre la misma suerte que sucede con el sistema tradicional de responsabilidad civil, situación que coincidió también con las entrevistas que realizamos.

Inclusive, la reciente Ley del 2021, por la que se modifica la Ley de Circulación por Carretera y la Ley del Seguro Obligatorio-Ley de Conducción Autónoma de Alemania, será también un referente para la construcción de nuestro pretendido sistema, de la cual tomaremos la figura de los registradores de datos de eventos, que acompañados de un grupo multidisciplinario, servirán de auxilio para analizar y determinar los casos de responsabilidad civil.

Esta investigación es el resultado satisfactorio de un tema que por su naturaleza resultaba ser exclusivo de aquellos que dominan temas de ingeniería en sistemas, traducirlo al lenguaje jurídico ha sido una tarea que requirió una investigación profunda que me ha llevado a conocer y comprender el tema visto desde la experiencia que el conocimiento jurídico me ha dado. Satisfactorio me resulta al final de esta investigación la aportación que al sistema jurídico mexicano pueda realizar.

PROPUESTA

Hoy en día los vehículos autónomos son una realidad, hemos visto que en países de la UE los ordenamientos jurídicos se están preparando para tratar de adecuar y en algunos casos complementar sus propios sistemas jurídicos. Pretendemos que México no sea la excepción ante esta realidad que ya rebasó la ciencia ficción.

Los vehículos de Tesla circulan ya en nuestro país, a través de la página electrónica https://www.tesla.com/es_MX/ podemos adquirir un vehículo de la marca que oferta las funciones de automatización, entre las cuales se destaca el sistema denominado Autopilot³³⁶, el cual cuenta con la capacidad de conducción autónoma total y funciones adicionales como cambio de carril automático y *summon*, que cuenta con la función de ordenarle al vehículo que se aproxime a nosotros y la función de estacionado automático tanto en paralelo como en perpendicular, solo con un simple toque desde nuestro celular.

Tesla en su página promociona para sus vehículos, la llegada próxima de semáforo y control de señales de alto así como la dirección automática en las calles de la ciudad, sin embargo, especifica que dichas funciones requieren de la supervisión activa del conductor lo que aún no lo hace autónomo en su totalidad y esto dependerá de que la confiabilidad supere por mucho la de los conductores humanos y que se logre demostrar con miles de millones de kilómetros la experiencia. Las aprobaciones regulatorias es lo que podría retrasarlo dependiendo de la legislación aplicable, no obstante que especifica que de acuerdo a la experiencia que la conducción vaya adquiriendo, el auto se irá actualizando a la par de una manera continua e inalámbrica³³⁷.

³³⁶ Tesla, en https://www.tesla.com/es_MX/ consultado el 13 de julio 2022

³³⁷ Tesla en https://www.tesla.com/es_mx/model3/design#overview consultado el 20 de septiembre de 2022

Esto nos recuerda cuando exponíamos sobre la manera en la que los sistemas de IA adquieren experiencia por el uso, lo que los va haciendo sistemas autónomos, ejemplo que vemos materializado en los vehículos autónomos que ya son una realidad y que una de las marcas líderes en el proyecto la lidera Tesla a través de su cofundador Elon Musk³³⁸ quien lo ha hecho ya una realidad en el mercado.

Por tal motivo, y considerando el contenido del trabajo de investigación que hemos realizado de una manera muy centrada y específica en el tema del uso de los sistemas de IA, en especial los vehículos autónomos, consideramos lo siguiente:

Las adecuaciones a nuestro sistema jurídico en el campo del derecho civil resultan de especial relevancia, ya que como lo hemos detallado, el uso de los sistemas de IA puede generar un riesgo hacia las personas dependiendo del sistema de IA al cual nos referimos, si bien es cierto, la categoría ya dada por la Ley de Inteligencia Artificial de la UE a la que ya nos hemos referido, sobre los sistemas de alto riesgo, nos sirve de referencia y nos adentra en este nuevo panorama para incorporar a los vehículos autónomos dentro de esta categoría.

No obstante que los vehículos autónomos forman parte de nuevos desarrollos tecnológicos, se debe reconocer que este tipo de tecnología que se desarrolla contribuye a incrementar la economía del conocimiento en los países, que si bien es cierto, este término vino a desplazar la producción industrial convencional por una de alta tecnología y por consecuencia la oferta de servicios intensivos en conocimiento³³⁹, hoy en día en nuestro país la Ley de Ciencia y Tecnología en su artículo 9 Bis dispone que el Ejecutivo Federal así como los Gobiernos de cada Entidad Federativa deberán de concurrir con el financiamiento a la investigación científica y el desarrollo tecnológico con un monto anual destinado a las actividades de investigación y desarrollo tecnológico que no sea menor al 1%

³³⁸Elon Musk en https://www.tesla.com/es_mx/elon-musk#:~:text=Elon%20Musk%20es%20cofundador%20y,energ%C3%ADa%20solar%20a%20nivel%20mundial, consultado el 14 de agosto 2022.

³³⁹ Valderrama, Brenda. 360 grados. Una visión panorámica de la política científica en México 1985-2019. 1ª ed. México. Consejo de Ciencia y Tecnología e Innovación de Hidalgo. Editorial Miguel Ángel Porrúa, 2021 p 133.

del producto interno bruto del país. Sin embargo, la realidad es otra y los incentivos a la investigación y el desarrollo tecnológico son menores, lo que por ende no propicia a incrementar en su totalidad la llamada economía del conocimiento en nuestro país.

Con esto pretendemos dejar asentado que es importante reconocer que en nuestro país se contribuye desde diversos Centros Públicos de Investigación al desarrollo tecnológico en sistemas de IA así como a la investigación científica.

El camino por el que el derecho debe transitar debiera ser el mismo por el que circulan los adelantos tecnológicos, si bien es cierto, podemos tomar como ejemplo la Declaración Internacional sobre Datos Genéticos Humanos³⁴⁰, cuyo objetivo es, garantizar el respeto a la dignidad humana y la protección de los derechos humanos, las libertades fundamentales en materia de recolección, tratamiento, utilización y conservación de los datos genéticos humanos, derecho que precisamente se vió obligado a transitar junto con los avances que presentaban la biología y la genética humana para así proteger la información genética de las personas.

De la misma manera, pretendemos que el derecho transite hacia la protección de las personas por el uso de los sistemas de IA en especial de los vehículos autónomos y con esta protección pretendemos que nuestro sistema jurídico contribuya por qué no, al desarrollo tecnológico .

De hecho González Alonso ya refería que son varias las críticas que existen en torno a la ciberseguridad y libre circulación de los vehículos autónomos y el planteamiento sobre los cuestionamientos en torno a la falta de legislación que surge, planteamiento con el cual coincidimos, ya que lo que pretendemos es crear un marco jurídico idóneo. Sin embargo, destacamos lo que a su parecer resulta ilógico, cuando refiere que el hecho no es atribuirle responsabilidad al conductor del

³⁴⁰Declaración Internacional sobre los datos genéticos humanos, en https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000136112_spa consultado el 14 de agosto 2022

vehículo ya que este mismo no conduce un vehículo autónomo, puesto que el vehículo se encuentra en modo de conducción autónoma³⁴¹.

Incluso Vicandi sostiene que si bien es cierto la figura del conductor irá desapareciendo cuando se vayan introduciendo los vehículos plenamente autónomos y ante esta problemática se deberá considerar quien asumirá la obligación por indemnización sobre daños causados ya que el conductor no tendrá el control del vehículo³⁴².

Ahora bien, tomando como base para nuestra propuesta central, lo que en la UE se está desarrollando, hemos querido tomar si bien es cierto lo que la Propuesta de resolución del Parlamento Europeo sobre la IA en la era digital (2020/2266(INI)) determina, así como los diversos extractos de los ordenamientos que a lo largo del presente trabajo de investigación hemos expuesto.

Es por tanto, que de esta manera pretendemos materializar y darle forma, al incluir en nuestra legislación mexicana, propiamente en el Código Civil Federal los siguientes elementos que consideramos conformarán nuestro pretendido sistema de responsabilidad civil por el uso de la IA en los vehículos autónomos, por tal motivo exponemos lo siguientes considerandos:

PRIMERO.- Toda vez que nuestro régimen de responsabilidad civil actualmente no contempla los riesgos por el uso de la IA, ni mucho menos sobre los que los vehículos autónomos pueden provocar en contra de sus propios usuarios o terceros, así como tampoco, la indemnización que debiera proporcionarse por tales riesgos, es importante por tanto, asumir que este tipo de tecnología puede llegar a

³⁴¹ González, Alonso Ana. *Responsabilidad civil y vehículos de conducción autónoma ¿o no?*. Véase en: Llamas Pombo, Eugenio.(coord). *Congreso Internacional de Derecho Civil. Octavo Centenario de la Universidad de Salamanca. Libro de Ponencias*. Universidad D Salamanca. Edit. Tirant lo Blanch. Valencia, 2018 p. 567

³⁴² Vicandi, Arantxa. *El coche autónomo y su impacto en nuestro ordenamiento jurídico: nuevos retos en el derecho de daños*. Vease en: Llamas, Pombo, Eugenio. (editor). *Derecho de daños y protección a la persona*. Pontificia Universidad Javeriana Bogotá. Edit. Tirant lo Blanch. Bogotá D.C.,2021 p. 500

provocar daños hacia sus propios usuarios como a terceros y por consecuencia considerar una justa indemnización.

SEGUNDO.- Resulta importante que la causa del daño sea posible y jurídicamente materializada, para tal efecto, se deberá de reconocer que los sistemas de IA dadas las características con las que cuentan, se pueden categorizar en sistemas de alto y bajo riesgo, incluyendo en esta última categoría a los vehículos autónomos, tal y como lo ha considerado la legislación europea.

TERCERO.- De igual manera, se deberá de asumir que de acuerdo a las características con las que cuentan este tipo de sistemas de IA como lo son: complejidad, conectividad específica, opacidad, vulnerabilidad hacia los datos, capacidad de modificación mediante las actualizaciones, capacidad de autoaprendizaje y autonomía potencial, la multitud de agentes que participan en su desarrollo, despliegue y uso³⁴³; resulta difícil identificar cuál de todas estas características es la que provocó el daño al usuario y/o a terceros. Para ello se deberá de contar con la bitacora de logs³⁴⁴, que no es más que un registro del evento en el sistema, es decir aquella persona que tenga el acceso privilegiado dentro del sistema, permitirá identificar las causas que provocaron el o los daños posibles³⁴⁵.

CUARTO.- Asimismo, pretendemos que una vez identificada la causa del daño mediante el registro del evento contenido en la llamada bitacora de logs, se determine si fue el usuario o el sistema de IA quien provocó el daño y se establezcan las indemnizaciones por responsabilidad objetiva.

³⁴³ Características tomadas del *Informe del grupo de expertos sobre responsabilidad por inteligencia artificial y otras tecnologías digitales emergentes: una evaluación crítica (The Expert Group's Report on Liability for Artificial Intelligence and Other Emerging Digital Technologies: a critical assessment)*

³⁴⁴ Baeza Yates, Ricardo; Poblete, Bárbara. *Un modelo de minería de consultas para el diseño del contenido y la estructura de un sitio Web Inteligencia Artificial*. Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial, vol. 10, núm. 29. 2006, pp. 89-98 Asociación Española para la Inteligencia Artificial. Valencia, España. en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92502910> consultado el 16 septiembre 2022

³⁴⁵ Del concepto sobre registradores de datos tomado de Ley del 2021, por la que se modifica la Ley de Circulación por Carretera y la Ley del Seguro Obligatorio-Ley de Conducción Autónoma de Alemania, es que se adecua para nuestra propuesta a la figura de bitacora de logs.

QUINTO.- No obstante que para tal fin, se deberá de contar con un seguro cuya cobertura abarque los daños o perjuicios causados ya sea a la propiedad ajena o incluso a terceras personas³⁴⁶, sin perjuicio de las características ya mencionadas para los sistemas de IA de alto riesgo, en cuyo caso el afectado podrá hacer valer la presunción de culpa por parte del operador³⁴⁷, este tipo de seguros deberá ser un seguro para vehículo autónomo.

SEXTO.- Asimismo, resulta de especial importancia que el usuario de un vehículo autónomo se encuentre en todo momento desde la adquisición del mismo, informado sobre el tipo de sistema de IA de alto riesgo que tiene en sus manos y por ende la adecuada supervisión de la conducción autónoma. Lo anterior surge de las nuevas concepciones sobre la interacción que se da entre el usuario y el sistema de IA³⁴⁸.

Sin embargo, atribuirle la totalidad de la responsabilidad al usuario resultaría improcedente, toda vez que el propio sistema de IA va adquiriendo autonomía dada la experiencia en la conducción y el kilometraje recorrido, así como las actualizaciones que de manera inalámbrica se dan, no obstante que, si la conexión inalámbrica es débil o nula, el sistema de IA no se actualizará y por tanto, la falla en la conducción puede darse, causando así daños al propio usuario o incluso a terceros. Por tanto, bajo este supuesto resultaría atribuible la responsabilidad al propio sistema de IA a través de su desarrollador, en virtud de que las actualizaciones se encuentran a cargo de este y no del usuario.

Que por tal motivo, resulta necesario reformar el Código Civil Federal para quedar como sigue:

³⁴⁶ Ley de Instituciones de Seguros y de Fianzas, artículo 27 fracción X

³⁴⁷ Informe sobre la inteligencia artificial en la era digital 5.4.2022 - (2020/2266(INI)) en https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2022-0088_ES.html consultado el 20 de septiembre 2022

³⁴⁸ Strasser, Anna. Distributed responsibility in human–machine interactions. *AI Ethics* 2, 523–532 (2022) en <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00109-5> consultado el 20 de septiembre 2022.

UNICO.- Se adiciona el artículo 1915 Bis para quedar como sigue:

ARTÍCULO 1915 Bis. Las personas que circulen en territorio mexicano vehículos de conducción autónoma deberán contar con un seguro de cobertura que ampare la protección hacia el usuario y terceros.

Los vehículos de conducción autónoma que circulen en territorio mexicano estarán sujetos al régimen de responsabilidad civil.

Artículo 1915 Ter. Se consideran causas de responsabilidad civil.

1.- Los daños que provoque el vehículo contra el usuario o tercero.

2.- La falta de supervisión total por parte del conductor del vehículo autónomo en todo su trayecto.

Artículo 1915 Quáter. Para determinar las causas de responsabilidad civil a que se refiere el artículo anterior, se deberá de auxiliar del perito en informática forense, quien identificará dentro del sistema de Inteligencia Artificial con que cuenta el vehículo autónomo, las características y complejidad que lo caracterizan.

Artículo 1915 Quinquies. Al que sufra un daño podrá exigir la indemnización siempre y cuando se compruebe que el daño fue provocado por el propio vehículo autónomo dada la falla en el sistema comprobable, una vez que el perito en informática forense determine la causa del fallo.

CONCLUSIONES

Los grandes desarrollos tecnológicos son producto de la innovación tecnológica, la IA es un ejemplo que tienen su propio antecedente en la llamada cuarta revolución industrial que a decir de Danesi³⁴⁹ proporcionó beneficios por un lado al hombre, sin embargo, el difícil control que para estos represento, los convirtió en generadores de daños. Lo que ayer nos parecía imposible hoy forma parte de la convivencia diaria que, gracias a la sistematización de los procesos digitales más complejos, los avances en campos como la salud, la educación la economía y la seguridad de las personas son el resultado de las grandes cantidades de datos que se utilizan como materia prima para el desarrollo de los sistemas de IA más complejos. Ejemplo de esto son los robots inteligentes, cuya capacidad de aprendizaje se determina con la experiencia que a lo largo de su trabajo van adquiriendo, esto es, por tanto, lo que les permite tomar decisiones con el aprendizaje, es decir, adquieren su propia autonomía.

Científicos como Turing, Minsky y McCarthy aportaron con sus grandes desarrollos las bases de los algoritmos, entendidos como el conjunto de reglas que de manera ordenada permiten solucionar problemas, procesar datos y desarrollar tareas o actividades. Así también, nos encontramos que en estos grandes desarrollos tecnológicos es importante mencionar a los sistemas expertos, que se constituyen por máquinas que piensan y razonan a manera de un experto, con la capacidad de procesar, memorizar y aprender sobre situaciones determinadas. La IA en sus entrañas cuenta con elementos como Machine Learning y Deep Learning, que utilizan el análisis de macrodatos y el aprendizaje profundo de los algoritmos. Los avances en IA permiten, según lo refiere Rodríguez³⁵⁰ predecir cuando un cliente se encuentra listo para comprar, incluso, cuando una persona corre peligro de desarrollar una enfermedad.

³⁴⁹ Danesi, Cecilia C. *op.cit.* p. 515

³⁵⁰ Rodríguez, Pablo. *Inteligencia artificial. Cómo cambiará el mundo (y tu vida)*. Edit. PAIDÓS. México 2022. p. 23

En el proceso de desarrollo de sistemas de IA hay disciplinas de un alto nivel que dan como resultado grandes desarrollos de innovación tecnológica, sin embargo, la ética juega un papel muy importante en dicho proceso, puesto que, partimos como base que la materia prima con la que estos desarrollos se forman la componen grandes cantidades de datos, y es justo aquí, que la pieza que embona tiene que ver con el procesamiento de tanta información que justo debe llevar un proceso muy minucioso para evitar daños y el riesgo sobre todo, al usar información no procesada o sesgada que pueda vulnerar derechos fundamentales. Varios países como política pública han implementado estrategias éticas responsables para el uso de datos. Un comité conformado con un equipo multidisciplinario es también una posible solución para prevenir daños ocasionados por el uso de la IA.

El daño ocasionado por el uso de la IA obliga a dirigir nuestra mirada a las obligaciones para reparar el daño ya sea por hechos propios o por hechos ajenos. Para esto, Pérez Fuentes³⁵¹ refiere que, se pretende en el primer supuesto el pago de una indemnización por los daños y perjuicios que le son imputables a una persona por virtud de un hecho ilícito que no esté previsto en las leyes de tipo penal como un delito, en el segundo supuesto, la responsabilidad civil obedece a responder por los daños que una persona causa a otra. Considerando como base lo anterior, asumimos que la responsabilidad civil debe sufrir una transformación que se centre en los nuevos paradigmas relacionados con la innovación tecnológica, incluso y reforzando lo que refería Pérez Fuentes en su momento, cuando traía a colación la reparación del daño por hechos propios causados entre una persona a otra, citando para tal efecto, responder por los daños causados entre los padres, los tutores, y los maestros, entre otros. A decir, y reforzando lo anterior, es que podemos tomar como base tales supuestos a la hora de la reparación del daño por hechos propios entre personas para así construir un nuevo sistema de responsabilidad civil por el uso de la IA, centrado en la reparación del daño tanto por hechos propios como ajenos.

³⁵¹ Pérez, Fuentes, Gisela María. *op.cit.* p 81

Se ha observado que son diversos los países que ya incluyen en su legislación la responsabilidad civil en los vehículos autónomos y la gran aportación que la Unión Europea al respecto ha realizado con las normas ya existentes tratando de ser adecuadas al caso específico. Alemania, Estados Unidos y Japón. Sin embargo, es importante resaltar que si bien es cierto, México aún no cuenta con una norma lo suficientemente clara al respecto, ha realizado tareas de política pública tendientes a ir generando un ecosistema de innovación que incluye la IA como un plan de trabajo materializado a nivel de estrategia, así también, se destaca la participación del Senado en el tema y la importancia hacia el sector de innovación tecnológica con el que cuenta y los principios dictados por la OCDE sobre IA, del cual México forma parte de los países suscritos.

Del estudio de derecho comparado realizado se ha construido una propuesta que toma como base los trabajos ya realizados en la UE que pretenden a su vez materializar el sin número de diversas posturas que culminan en una pretendida inclusión en nuestro ordenamiento jurídico. Para esto, se puntualiza la necesidad de contar con una regulación específica que incluye de esta manera, los desafíos regulatorios a los que nos enfrentamos, asimismo, previendo que en un futuro quizás no muy lejano se incorporaran en nuestras vialidades los vehículos autónomos, tratando en todo momento de velar por la protección del usuario y terceros.

BIBLIOGRAFÍA

Adame López, Ángel Gilberto. Homenaje al doctor Othón Pérez del Castillo por el Colegio de Profesores de Derecho Civil, Facultad de Derecho-UNAM Anchorena, Sergio Oscar. Comercio Internacional: Ventajas comparativas, desventajas distributivas. En Entrelíneas de la Política Económica N° 23 - Año 3 / diciembre de 2009. Argentina

Barona, Vilar, Silvia. Algoritmización del Derecho y de la Justicia. De la Inteligencia Artificial a la Smart Justice. Edit. Tiran Lo Blanch. Valencia, 2021
Barrio, Andrés. Moisés. Manual de Derecho Digital. Edit. Tirant lo Blanch. Valencia 2020.

Beck, Ulrich, La sociedad del riesgo. Hacia una nueva Modernidad. Ed. Paidós, España, 1998.

Beck, Ulrich, ¿Qué es la globalización? Falacias del globalismo, respuestas a la globalización, Paidos, 2008 España.

Bejarano, Sánchez. Manuel. Obligaciones civiles. Sexta edición. Edit. OXFORD. UNIVERSITY PRESS. México. 2010.

Buenadicha, Cesar. Galdon, Clavell Gema. Hermosilla, María Paz. Loewe Daniel. La Gestión Ética de los Datos. Porqué importa y cómo hacer un uso justo de los datos en un mundo digital. Banco Interamericano de Desarrollo. 2019.

Campione, Roger. La plausibilidad del derecho en la era de la inteligencia artificial. Filosofía carbónica y Filosofía silícica del derecho. Editorial Dikynson. Madrid 2020

Carcova, Carlos María. Las teorías jurídicas post- positivistas. 2" ed. - Buenos Aires: Abeledo Perrot S.A.P.

Castillo, Enrique. Gutiérrez, José Manuel y Hadi, Ali S. Sistemas Expertos y Modelos de Redes Probabilísticas. Academia Española de Ingeniería. 1998.

Cabrol, Marcelo. González, A. Natalia. Pombo, Cristina. Sánchez, A. Roberto. Adopción ética y responsable de la Inteligencia Artificial en América Latina y el Caribe. Nota técnica No. IDB-TN 1839. Banco Interamericano de Desarrollo. Enero 2020

Cala, López. Óscar en: El debate ético en torno a la cuarta revolución industrial. Universidad Pontificia Comillas. Facultad de ciencias económicas y empresariales. Madrid 2019

Calcaneo Monts, Mauricio Augusto. Big Data, Big Data Analytics y Datos Personales en los Tiempos del Internet: De la Autorregulación Estadounidense al Reglamento General de Protección de Datos de La Unión Europea. Universidad Nacional Autónoma de México, IJ-BJV, 2019

Campos Díaz, Barriga. Mercedes. La responsabilidad civil por daños al medio ambiente: el caso del agua en México. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2000

Chui, Michael. Harryson, Martin. Manyika, James. Roberts, Roger. Chung, Rita. van Heteren, Ashley, Nel, Pieter. Revista McKinsey Global Institute. Notes From The AI Frontier Applying Ai For Social Good.

Copeland, Jack. Artificial Intelligence. A Philosophical Introduction Alianza Editorial. Madrid 1996.

Danesi, Cecilia C. Daños ocasionados por la inteligencia artificial: los vehículos autónomos. Véase en: Llamas Pombo, Eugenio.(coord). Congreso Internacional de Derecho Civil. Octavo Centenario de la Universidad de Salamanca. Libro de Ponencias. Universidad D Salamanca. Edit. Tirant lo Blanch. Valencia, 2018

David, Ricardo. On the Principles of Political Economy and Taxation. Batoche Books. Kitchener. Ontario, Canada 2001

Díaz Alabart, Silvia. Robots y responsabilidad civil.Edit. Reus. Madrid 2018.

Díaz Limón, Jaime Alberto. Derecho en tiempos de Zuckerberg. Estudio jurídico sobre las condiciones, políticas y normas de Facebook. Edit. Tirant lo blanch, Ciudad de México, 2019

Enríquez, Rosas José David. Responsabilidad civil por productos defectuosos. Edit. Porrúa. México 2003

Esquivel León, Luis Dandy. Responsabilidad civil por productos defectuosos: La información que deberíamos conocer. Revista Dialnet. p. 21

Ferrer, Aldo. Historia de la globalización, orígenes del Orden Económico Mundial. -2a edición Fondo de Cultura Económica. Buenos Aires. 2014.

García Vidal, Angel et al. Big data e internet de las cosas. Nuevos retos para el Derecho de la competencia y de los bienes inmateriales. Edit. Tirant lo Blanch. Valencia, 2020

Giddens, Anthony. Sociología Tercera edición revisada Versión de Teresa Alberó, Jesús Alborés, Ana Balbás, José Antonio Olmeda, José Antonio

Pérez Alvajar y Miguel Requena Revisión técnica de Jesús Cuellar Menezo Alianza Editorial.

González, Alonso Ana. Responsabilidad civil y vehículos de conducción autónoma ¿o no?. Véase en: Llamas Pombo, Eugenio.(coord). Congreso Internacional de Derecho Civil. Octavo Centenario de la Universidad de Salamanca. Libro de Ponencias. Universidad D Salamanca. Edit. Tirant lo Blanch. Valencia, 2018.

Gutiérrez Sáenz, Raúl. Introducción a la Ética. Editorial Esfinge México 2019

IMMANUEL KANT, LECTURES ON ETHICS, Cambridge University Press, 240 (J.B. Scheewind, ed., 1997)

Kaiser, Brittany. La dictadura de los datos. Edit. Harper Collins. México 2019.

Kaplan, Marcos, 1926-2004 autor Estado y globalización / México: UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2002

Krugman, Paul R. y Obstfeld, Maurice. Economía Internacional Teoría y política. Séptima edición PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2006.

Langlois, Richard N. Cognitive comparative advantage and the organization of work: Lessons from Herbert Simon's vision of the future. Journal of Economic Psychology 24 (2003) USA

Martin-Casals, Miquel. Causation and Scope of Liability in the Internet of Things (IoT), in Sebastian Lohsse, Reiner Schulze and Dirk Staudenmayer (Editors), Liability for Robotics and in the Internet of Things (Munster Colloquia on Eu Law and the Digital Economy IV), Nomos /Hart, 2019

Navas Tapia, Oswaldo, y "En el umbral de una nueva era: El derecho privado ante la robótica y la inteligencia artificial". Revista Facultad de Jurisprudencia, vol., no. 9, 2021

Núñez, Zorilla. María del Carmen. Inteligencia Artificial y Responsabilidad Civil. Régimen jurídico de los daños causados por robots autónomos con inteligencia artificial. Edit. REUS. Madrid 2019.

Núñez Zorilla, María del Carmen. Los nuevos retos de la Unión Europea en la regulación de la responsabilidad civil por los daños causados por la inteligencia artificial. Revista Española de Derecho Europeo. Número 66. Madrid. 2018.

Oppenheimer, Andrés. *Sálvese quien pueda El futuro del trabajo en la era de la automatización*. Primera edición. Penguin Random House Grupo Editorial, S.A. de C.V. México 2018.

Pérez Estrada, Miren Josune. *Fundamentos jurídicos para el uso de la inteligencia artificial en los órganos judiciales*. Tirant lo blanch. Valencia,2022

Pérez Fuentes, Gisela María. *Temas actuales de responsabilidad civil*. Edit. Tirant lo blanch, México 2018.

Pérez y Madrid, Aniceto. *El reconocimiento facial es un superpoder. Cómo te afectará y por qué deberías conocerlo*. DYKINSON Madrid. 2021.

Petit, Nicolas. *Law and Regulation of Artificial Intelligence and Robots - Conceptual Framework and Normative Implications*. 2017. Working paper.

Roco, Mihail C. Principles of convergence in nature and society and their application: from the nanoscale, the digits, and the logical steps to global progress. *Journal of nanoparticle research: an interdisciplinary forum for nanoscale science and technology* vol. 22,11 (2020): en <https://doi.org/10.1007/s11051-020-05032-0>

Rodríguez de las Heras Ballel, Teresa. *Digital Technology-Based Solutions for Enhanced Effectiveness of Secured Transactions Law: The Road to Perfection? LAW AND CONTEMPORARY PROBLEMS*

Rodríguez De Las Heras Ballell, Teresa. *La inteligencia artificial en clave jurídica. Propuesta de conceptualización y esbozo de los retos regulatorios. Una mirada europea*. *Revista de Ciencia de la Legislación - Número 8 - Octubre 2020*. España.

Rodríguez de las Heras Ballel, Teresa. *Legal challenges of artificial intelligence: modelling the disruptive features of emerging technologies and assessing their posible legal impact*. Oxford University Pres son behalf of UNIDROIT. 2019

Rojina Villegas, Rafael, *Compendio de derecho civil, 26a. ed.*, México, Porrúa, 2006, t. III

Rojina, Villegas. Rafael. *Compendio de derecho civil III Teoría de las obligaciones*. Edit. Porrúa. México .1985

Ronald Leenes, Erica Palmerini, et al. *Regulatory challenges of robotics: some guidelines for addressing legal and ethical issues*. *Law, Innovation and Technology*, 9: 1, DOI: 10.1080 / 17579961.2017.1304921. 2017

Russell, Stuart & Peter Norvig. *Artificial Intelligence: A Modern Approach* Prentice-Hall, 3rd edition, 2009 ISBN 0136042597.

Russo, Claudia, Sarobe, M. et al. *Informática y Tecnologías Emergentes* en http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/62436/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1

Samacá, González. Andrés Fernando. *Inteligencia Artificial Aplicada al Derecho*. Tesis de Grado. Universidad Santo Tomás Facultad de Derecho Bogotá 2016

Tomasz Pietrzykowski, 'The Idea of Non-Personal Subject of Law', *Legal Personhood: Animals, Artificial Intelligence and the Unborn* (Springer Berlin Heidelberg 2017)

Turner, Bryan, *The Cambridge Dictionary of Sociology*, Cambridge University Press, New York, 2006,

Valderrama, Brenda. *360 grados. Una visión panorámica de la política científica en México 1985-2019*. 1ª ed. México. Consejo de Ciencia y Tecnología e Innovación de Hidalgo. Editorial Miguel Ángel Porrúa, 2021.

Vicandi, Arantxa. *El coche autónomo y su impacto en nuestro ordenamiento jurídico: nuevos retos en el derecho de daños*. Vease en: Llamas, Pombo, Eugenio. (editor). *Derecho de daños y protección a la persona*. Pontificia Universidad Javeriana Bogotá. Edit. Tirant lo Blanch. Bogotá D.C., 2021.

Vicente Domingo, Elena «El daño», *Tratado de Responsabilidad civil*, VV. AA., España 2014

Villani, Cédric. *For a Meaningful Artificial Intelligence Towards a French and European Strategy*.

Zornoza Somolinos, Alejandro. *Vehículos automatizados y seguro obligatorio de automoviles*. Estudio de derecho comparado. Edit. Dykinson. S.L. Madrid 2021

Zurita Martín, Isabel. *Las propuestas de reforma legislativa del Libro Blanco Europeo sobre Inteligencia Artificial en materia de seguridad y responsabilidad civil*. *Actualidad Jurídica Iberoamericana* No. 14, febrero 2021. Dialnet.

REVISTAS

Baeza Yates, Ricardo; Poblete, Bárbara. Un modelo de minería de consultas para el diseño del contenido y la estructura de un sitio Web Inteligencia Artificial. *Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial*, vol. 10, núm. 29. 2006, pp. 89-98 Asociación Española para la Inteligencia Artificial. Valencia, España. en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92502910>

Besalú. Parkinson, Aurora V.S. La responsabilidad civil: Tendencias actuales. La experiencia argentina y su posible proyección al derecho mexicano. *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, S/N en, <http://dx.doi.org/10.22201/ij.24484873e.1998.91.3525>

Boeglin, Jack. *Yale Journal of law & Technology*. The cost of self-driving cars: Reconciling freedom and privacy with tort liability in autonomous vehicle regulation. Vol 17

Calcano Monts, Mauricio Augusto. Big Data, Big Data Alalytics y datos personales en los tiempos del internet: de la autorregulación estadounidense al reglamento general de protección de datos de la Unión poEuropea. *Revista del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM*. México 2019.

Castrillón y Luna, Víctor Manuel. (2017). EL INCUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES. *Revista De La Facultad De Derecho De México*, 59(252), 63-116, en <http://dx.doi.org/10.22201/fder.24488933e.2009.252.60885>

Cotino Hueso, Lorenzo, Big data e inteligencia artificial. Una aproximación a su tratamiento jurídico desde los derechos fundamentales. *Revista Internacional de Éticas Aplicadas*. Universidad de Valencia (España) 2017.

de Siquiera, José Eduardo. EL PRINCIPIO DE RESPONSABILIDAD DE HANS JONAS. *Revista BIOETHIKOS*. Centro Universitario Sao Camilo. p. 174 2009, en <https://dx.doi.org/10.4067/S1726-569X2001000200009>

Elorriaga De Bonis, Fabian. Del daño por repercusión o rebote. *Revista Chilena de Derecho*. Vol. 26, No. 2. Sección Estudios, 199

Ferrer, Aldo. La importancia de las ideas propias sobre el desarrollo y la globalización Problemas del Desarrollo. *Revista Latinoamericana de Economía*, vol. 44, núm. 173, abril-junio, 2013, pp. 163-174. Universidad Nacional Autónoma de México Distrito Federal, México.

Giménez, Gilberto. Identidades en globalización. *Espiral*, vol. VII, núm. 19, septiembre/diciembre, 2000. Universidad de Guadalajara Guadalajara, México

Gómez ,Ligüerre, Carlos, García-Micó. Tomás Gabriel. Liability for Artificial Intelligence and other emerging technologies. pp. 501-511 en

<https://indret.com/liability-for-artificial-intelligence-and-other-emerging-technologies/>

González Ibarra, Juan de Dios . A 100 años de la administración científica: capitales éticos y sociales como grandes ausentes en nuestra ciencia Revista DIALNET

Lau, Pin Lean. (2019). The Extension of Legal Personhood in Artificial Intelligence. Revista de Bioética y Derecho, (46), 47-66. Epub 01 de octubre de 2019, en http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1886-58872019000200004&lng=es&tlng=en

Machine Learning. Inteligencia Artificial que está transformando al mundo. PROMEXICO. Unidad de Inteligencia de negocios. 2017

Maqueo Martínez, María Solange. Análisis Comparativo de las Resoluciones emitidas por el Tribunal de Justicia de la Unión Europea y el Instituto Federal de Acceso y Protección de datos respecto del motor de búsqueda gestionado por Google y la protección de datos personales. Revista del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM.

Martínez Bahena, Goretty. Carolina. (Septiembre/diciembre de 2012). Inteligencia Artificial y su Aplicación al Derecho. Alegatos - Revista Jurídica de la Universidad Autónoma Metropolitana, 827-846.

Navas Navarro, Susana. Smart Robots y otras máquinas inteligentes en nuestra vida cotidiana Revista CESCO de Derecho de Consumo Nº 20/2016 en <https://revista.uclm.es/index.php/cesco/article/view/1249/1028>

PALMERINI, Erica. “Robótica y derecho: sugerencias, confluencias, evoluciones en el marco de una investigación europea. en <https://dx.doi.org/10.18601/01234366.n32.03>

Retos de la Administración Electrónica en la Unión Europea: más allá de 2020. Revista RED2RED. Ilustre Colegio Oficial de Gestores Administrativos de Madrid. Madrid

Strasser, Anna. Distributed responsibility in human-machine interactions. AI Ethics 2, 523-532 (2022) en <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00109-5>

CITAS DE INTERNET

A European approach to Artificial intelligence en <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-approach-artificial-intelligence>

Agenda Nacional Mexicana de Inteligencia Artificial realizada por la Coalición IA2030Mx p. 48, en: <https://www.ia2030.mx/>

Algorithm Watch. China's social credit system was due by 2020 but is far from ready, en <https://algorithmwatch.org/en/chinas-social-credit-system-overdue/>

Andersen, Lindsey. Human Rights in The Age of Artificial Intelligence. en <https://www.accessnow.org>

Apple pagará hasta 500 millones de dólares para resolver la demanda sobre los iPhone ralentizados, en https://cincodias.elpais.com/cincodias/2020/03/02/companias/1583166130_613289.html

Apps de rastreo para Covid-19 desafían los estándares de protección de datos en la "nueva normalidad, en <https://digitalpolicylaw.com/apps-de-rastreo-para-covid-19-desafian-los-estandares-de-proteccion-de-datos-en-la-nueva-normalidad/>

Arranca Inframix, el proyecto para la viabilidad de los coches conectados en <https://www.computing.es/movilidad/noticias/1113992046501/arranca-inframix-proyecto-viabilidad-de-coches-conectados.1.html>

Aviso de privacidad simplificado del Sistema de datos personales de las personas registradas en el Sistema para la identificación de contagios en espacios cerrados de la Agencia Digital de Innovación Pública de la Ciudad de México. en, <https://covid19.cdmx.gob.mx/resources/docs/aviso.pdf>

Banco Interamericano de Desarrollo. Por un uso ético y responsable de la tecnología, en <https://fairlac.iadb.org/es>

Baraniuk, Chris. Millones de registros de votantes mexicanos 'fueron accesibles en línea', en <https://www.bbc.com/news/technology-36128745>
Carraz, R. y Harayama, Y. Japan's Innovation Systems at the Crossroads: Society 5.0. Panorama: Insights into Asian and European Affairs en https://www.kas.de/documents/288143/4843367/panorama_digital_asia_v3_a_Carraz_Harayama.pdf/b57f6b67-f317-cfc5-010c-4ee501c3a398

Bardt , Hubertus. Deutschland hält Führungsrolle bei Patenten für autonome Autos. IW-Kurzbericht, No. 61.2017, en <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/168328/1/896564363>.

Benedikt Wolfers, M.A., Selbstfahrende Autos: Ist das erlaubt? RAW. Recht. Automobil. Wirtschaft Unternehmen Technologie Beratung März 2017 5. Jahrg. Automóviles autónomos: ¿está permitido? en https://www.freshfields.com/globalassets/our-thinking/campaigns/digital/iot/cars/pdf/beitrag_wolfers_raw_01_17.pdf

Castells, Manuel. Globalización, Identidad y Estado en América Latina en sitioweb:https://flacsoandes.edu.ec/sites/default/files/agora/files/1266426228.globalizacion_castells.pdf.

China hace obligatorio el reconocimiento facial en los nuevos celulares en: <https://www.pagina12.com.ar/234280-china-hace-obligatorio-el-reconocimiento-facial-en-los-nuevo>

China y los Estados Unidos: la carrera por ganar la guerra de la Inteligencia Artificial en <https://www.muycomputerpro.com/2019/03/16/china-y-los-estados-unidos-la-carrera-por-ganar-la-guerra-de-la-inteligencia-artificial>
C Minds es un tanque de acción liderado por mujeres que promueve el desarrollo, uso e investigación responsable de tecnología pionera para el impacto en América Latina .C Minds www.cminds.co

Chopra, Samir and F. White, Laurence. A Legal Theory for Autonomous Artificial Agents. THE UNIVERSITY OF MICHIGAN PRESS. USA. 2014
Comisión Europea, Dirección General de Investigación e Innovación Grupo Europeo sobre Ética de la Ciencia y las Nuevas Tecnologías. Declaración sobre Inteligencia artificial, robótica y sistemas “autónomos”. Bruselas, 2018, en http://www.bioeticayderecho.ub.edu/archivos/pdf/EGE_inteligencia-artificial.pdf,

Commission to ban “indiscriminate surveillance” in leaked AI plans en https://www.euractiv.com/section/digital/news/commission-to-ban-indiscriminate-surveillance-in-leaked-ai-plans/?_ga=2.41278503.404414328.1618207773-881007714.1601041101

Confianza y transparencia para la IA en IBM Cloud en https://www.ibm.com/blogs/research/2018/09/trust-transparency/?_ga=2.77956124.920151587.1623785387-1475436346.1605385976

Comisión Europea - Comunicado de prensa. Bruselas, 21 de abril de 2021. Europe fit for the Digital Age: Commission proposes new rules and actions for excellence and trust in Artificial Intelligence. Traducción propia: Una Europa Adaptada a la Era Digital: la Comisión propone nuevas normas y medidas para favorecer la excelencia y la confianza en la inteligencia artificial, en https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_1682

Coordinated Plan on Artificial Intelligence 2021 Review, en <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/coordinated-plan-artificial-intelligence-2021-review>

Cuarenta y dos países adoptan los Principios de la OCDE sobre Inteligencia Artificial en, <https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/cuarentaydospaisessadoptanlosprincipiosdelaocdesobreinteligenciaartificial.htm>.

Darling, Kate. 'Extending Legal Protection to Social Robots' (IEEE Spectrum: Technology, Engineering, and Science News, 10 September 2012) accessed 14 August 2018 en http://gunkelweb.com/coms647/texts/darling_robot_rights.pdf

Diario Oficial de las Comunidades Europeas N° L 210/29. DIRECTIVA DEL CONSEJO de 25 de julio de 1985 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros en materia de responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos (85/374/CEE).

Diario Oficial de la Unión Europea. Normas de Derecho civil sobre robótica Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL) en, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017IP0051&from=EN>

Dimensiones éticas del uso de la inteligencia artificial en la atención médica. AMA Journal of Ethics en: Michael J. Rigby <https://journalofethics.ama-assn.org/article/ethical-dimensions-using-artificial-intelligence-health-care/2019-02>

Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Deutschen Wirtschaft en, https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/einsatz-von-ki-deutsche-wirtschaft.pdf?__blob=publicationFile&v=8

El reto de regular la revolución de la inteligencia artificial en <https://www.expansion.com/economia-digital/companias/2019/06/05/5cf68d1f468aeba15b8b46f6.html>

El terremoto de Tohoku (Japón) de marzo de 2011: implicaciones económicas, en http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano_es/contenido?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/elcano/elcano_es/zonas_es/asia-pacifico/ari72-2011

Embajada de la República Checa en México. Robot, el checo más famoso, celebra su primer centenario. en https://www.mzv.cz/mexico/es/cultura/robot_el_checo_mas_famoso_celebra_su.html

Entra en vigor el acuerdo comercial entre la UE y Japón. Comisión Europea https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/IP_19_785

Estrategia de Inteligencia Artificial en, <https://www.gob.mx/mexicodigital/articulos/estrategia-de-inteligencia-artificial-mx-2018>

Ethical considerations to guide the use of digital proximity tracking technologies for COVID-19 contact tracing. en, https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332200/WHO-2019-nCoV-Ethics_Contact_tracing_apps-2020.1-eng.pdf

EUROPEAN COMMISSION Brussels, 19.2.2020 WHITE PAPER On Artificial Intelligence - A European approach to excellence and trust https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf

European Group on Ethics in Science and New Technologies. Artificial Intelligence, Robotics and 'Autonomous' Systems. European Commission B-1049 Brussels 2018 en https://www.unapcict.org/sites/default/files/2019-01/EC_AI-%20Robotics-%20and%20Autonomous%20Systems.pdf

Ferrás, Xavier. La tecnología como ventaja competitiva 2011 en, <https://xavierferras.com/2011/12/la-tecnologia-como-ventaja-competitiva/>

Gaceta Oficial de la Ciudad de México, en https://medidassanitarias.covid19.cdmx.gob.mx/dHome/medidas_sanitarias/GACETA_13_NOVIEMBRE_2020.pdf

Gascón Marcén, Ana Society 5.0: EU-Japanese cooperation and the opportunities and challenges posed by the data economy en, http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano_en/contenido?WC_M_GLOBAL_CONTEXT=/elcano/elcano_in/zonas_in/asia-pacific/ari11-2020-gascon-society-5-0-eu-japanese-cooperation-and-opportunities-and-challenges-posed-by-data-economy

Guioteca ¿qué quieres saber? La inquietante leyenda del gólem de Praga, en <https://www.guioteca.com/fenomenos-paranormales/la-inquietante-leyenda-del-golem-de-praga-el-mito-de-un-ser-sin-voluntad-que-se-volvio-incontrolable/>

Government Digital Service - GDMP Gender Equality and Social Inclusion en <https://www.oxfordinsights.com/our-work>

Hacia una Estrategia de IA en México: Aprovechando la Revolución de la IA, en <https://ia-latam.com/portfolio/hacia-una-estrategia-de-ia-en-mexico-aprovechando-la-revolucion-de-la-ia>

Hoffman, Sharona. Los riesgos del mal uso de la inteligencia artificial en medicina. Nexos (Dis) capacidades. Blog sobre otros cuerpos y mentes en: <https://discapacidades.nexos.com.mx/?p=1142>.

IBM Deep Blue en <https://www.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/deepblue/>

INFRAMIX. Evaluation, impact analysis and new safety performance criterio, en https://www.inframix.eu/wp-content/uploads/INFRAMIX_D5.3_1.0-final.pdf

Instituto Mexicano del Transporte NOTAS núm. 172, MAYO-JUNIO 2018, artículo 3 Conducción autónoma: Implicaciones <https://imt.mx/resumen-boletines.html?IdArticulo=462&IdBoletin=172#:~:text=Para%20que%20los%20veh%C3%ADculos%20aut%C3%B3nomos,faltan%20muchos%20aspectos%20por%20definir>.

Inteligencia artificial: la legislación de la UE debería establecer límites seguros para las aplicaciones de alto riesgo, dice el CESE, en <https://www.eesc.europa.eu/en/news-media/news/artificial-intelligence-eu-law-should-set-safe-boundaries-high-risk-applications-says-eesc>

Karner, E., Koch, B., Geistfeld, M., Comparative law study on civil liability for artificial intelligence, European Commission, Directorate-General for Justice and Consumers. Publications Office, 2021, en <https://data.europa.eu/doi/10.2838/77360>

Libro Blanco sobre la inteligencia artificial: un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza, en https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_es.pdf .

Lineamientos de medidas de protección a la salud que deberá cumplir los establecimientos con venta de alimentos como principal actividad Económica para reanudar actividades hacia un regreso seguro a la nueva normalidad en la Ciudad de México, en https://medidassanitarias.covid19.cdmx.gob.mx/storage/lineamientos/tipo_documento_1/archivos/archivo-16.pdf

Los códigos QR llegarán al transporte público para rastrear casos de COVID-19 en la CdMx, noticia del 4 de diciembre de 2020 en, <https://www.sinembargo.mx/04-12-2020/3904892>

Los verdaderos peligros de la inteligencia artificial en: <https://www.lavanguardia.com/tecnologia/innovacion/20150206/54425888190/peligros-inteligencia-artificial.html>.

Máquina de Turing en
https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina_de_Turing

Margrethe Vestager Vicepresidente Ejecutivo (2019-2024). Una Europa apta para la era digital, en https://ec.europa.eu/commission/commissioners/2019-2024/vestager_en

Memoria: un acercamiento a la Inteligencia Artificial. Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado de la República. México 2020 en http://comisiones.senado.gob.mx/cienciaytecnologia/otros_eventos.php

Mitcham, Carl. La tecnología y el peso de la responsabilidad en <https://www.bbvaopenmind.com/articulos/la-tecnologia-y-el-peso-de-la-responsabilidad/>

M. Anthony. Digiola III. Jaramaz, Branislav. Nikou, Constantinos. S.Labarca Richard. Moody, James E. Colgan, Bruce. Surgical navigation for total hip replacement with the use of hipnav en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1048666600800361>.

National Aeronautics and Space Administration. Remot Agent en <https://ti.arc.nasa.gov/tech/asr/groups/planning-and-scheduling/remote-agent/>

Noticias Eurodiputados: el debate por la regulación de la inteligencia artificial en: <https://www.proceso.com.mx/476651/eurodiputados-debate-la-regulacion-la-inteligencia-artificial>

Oficina de Publicaciones de la UE, en <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/b21bef4e-b528-49e2-a0f9-142dc503969a/language-es/format-PDFA1B#:~:text=Skip%20to%20Content,Directiva%2085%2F374%2FCEE%20del%20Consejo%2C%20de%2025%20de,da%C3%B1os%20causados%20por%20productos%20defectuosos>,

Para el Sistema para la identificación de contagios en espacios cerrados y el tratamiento de los datos personales, atendemos recomendaciones de sociedad civil en, <https://adip.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/para-el-sistema-para-la-identificacion-de-contagios-en-espacios-cerrados-y-el-tratamiento-de-los-datos-personales-atendemos-recomendaciones-de-sociedad-civil>

Preocupaciones en torno al “sistema para identificación de contagios en espacios cerrados” en la CDMX, en <https://articulo19.org/covid-19/>

P8_TA (2017)0051 Normas de Derecho civil sobre robótica Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones

destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL))

Pomerleau Dean A. Alvin: An Autonomous Land Vehicle in a Neural Network Computer Science Department. Carnegie Mellon University Pittsburgh p 305-313 en <https://papers.nips.cc/paper/95-alvin-an-autonomous-land-vehicle-in-a-neural-network.pdf>

Profesor mexicano de la Free University de Berlín probará su coche autónomo en México
<https://www.xataka.com.mx/automovil/cientifico-mexicano-de-la-free-university-de-berlin-probara-su-coche-autonomo-en-mexico>

Qué es el social score, en <https://www.trecebits.com/2021/04/28/que-es-el-social-score/>

Recommendation of the Council on Artificial Intelligence en, <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>

Report on The 5th Science and Technology Basic Plan Council for Science, Technology and Innovation Cabinet Office, Government of Japan (December 18, 2015) en https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5basicplan_en.pdf

Road Infrastructure ready for mixed vehicle traffic flows en <https://cordis.europa.eu/project/id/723016/es>

Science, Technology, and Innovation Basic Plan March 26, 2021 Government of Japan en https://www8.cao.go.jp/cstp/english/sti_basic_plan.pdf

Sistemas de reconocimiento de emociones: ¿queremos que la IA nos domine?
en, <https://latam.kaspersky.com/blog/emotionalai/16645/#:~:text=Los%20sistemas%20de%20reconocimiento%20de%20emociones%20generalmente%20aprenden%20a%20establecer,grandes%20conjuntos%20de%20datos%20categorizados>

Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung en <https://www.ki-strategie-deutschland.de/home.html>

Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung – Fortschreibung 2020.en <https://dip21.bundestag.de/dip21/btd/19/250/1925095.pdf>

Studie zeigt: KI steigert Innovationen, Gewinne und Arbeitsplätze en <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2020/12/20201210-studie-zeigt-ki-steigert-innovationen-gewinne-arbeitsplaetze.html>

The National Artificial Intelligence Research And Development Strategic Plan en <https://www.whitehouse.gov/ostp/>

Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, en https://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/ttce.p6t1.html

Thomas Jarzombek, Beauftragter des BMWi für die Digitale Wirtschaft und Start-ups: Durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) erzielten deutsche Unternehmen im Jahr 2018 einen Umsatz mit Weltmarktneuheiten von 7,6 Milliarden Euro. Rund neun Prozent des gesamten deutschen Umsatzes mit Weltmarktneuheiten können damit auf diese Technologie zurückgeführt werden. Zwar steigt der Umsatz von Unternehmen durch den Einsatz von KI insgesamt nicht an. Doch wirkt sich KI deutlich auf die Umsatzrendite aus: Sie liegt bei Unternehmen mit KI-Einsatz bei 6,4 Prozent und damit um 1,3 Prozentpunkte höher als ohne KI-Einsatz. Damit können Unternehmen, die KI anwenden, rund 25 Prozent mehr Gewinn erzielen. en <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/Visitenkarten/visitenkarte-jarzombek.html>

Un coche de Google provoca su primer accidente en https://elpais.com/tecnologia/2016/03/02/actualidad/1456937251_849106.html

US. Department of transportation. Ensuring American Leadership in Automated Vehicle Technologies: Automated Vehicles 4.0 en <https://www.transportation.gov/av/4>

Zuckerberg, Mark. 2019, "The Internet Needs New Rules. Let's Start in these Four Areas", The Washington Post, 30 de marzo 2019, en: https://www.washingtonpost.com/opinions/mark-zuckerberg-the-internetneeds-new-rules-lets-start-in-these-four-areas/2019/03/29/9e6f0504-521a-11e9-a3f7-78b7525a8d5f_story.html?utm_term=.fbabc7d7beb7.

10 usos de la Inteligencia Artificial que nadie hubiera imaginado en: <https://computerhoy.com/noticias/life/10-usos-inteligencia-artificial-que-nadie-hubiera-imaginado-79811>

LEGISLACIÓN

Código Civil Federal.

Tesis: 1a. LII/2014 (10a.) / Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, Décima Época, Libro3, febrero de 2014, Tomo I Página: 683 en: <https://sjf.scjn.gob.mx/sjfsist/Paginas/DetalleGeneralV2.aspx?Clase=DetalleTesisBL&ID=2005542&Semanario=0#>

Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias.

Decreto por el que se establece la regulación en materia de Datos Abiertos

Directiva 85/374/CEE del Consejo, de 25 de julio de 1985, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros en materia de responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos.

Ley de Ciencia y Tecnología.

Ley de Inteligencia Artificial.

Ley de modificación de la Ley de circulación por carretera y la Ley de seguro obligatorio (ley de conducción autónoma).

Normas en materia de responsabilidad civil diferentes para riesgos diferentes.

Quinto Plan Básico de Ciencia y Tecnología, Japón.

Recomendaciones destinadas a la Comisión sobre un régimen de responsabilidad civil en materia de inteligencia artificial (2020/2014(INL))

Reglamento de licencias de tráfico por carretera.

Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a la responsabilidad civil por el funcionamiento de los sistemas de inteligencia artificial.

The National Artificial Intelligence Research And Development Strategic Plan, USA.

Ley Federal de Competencia Económica.

Ley Federal de Protección de datos personales en posesión de los particulares.

Ley Federal de Protección a la Propiedad Industrial.

Ley Federal del Derecho de Autor.

DR. JUAN MANUEL GÓMEZ RODRÍGUEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS SUPERIORES DE POSGRADO DE LA
FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS SOCIALES DE LA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS.

P R E S E N T E.

Por este conducto en mi calidad de **Director de Tesis** de la maestra **ANA MARÍA MADRIGAL MALAGÓN**, me permito hacer referencia al trabajo de investigación que ha venido desarrollando y que se titula: **LA RESPONSABILIDAD CIVIL POR EL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN VEHÍCULOS AUTÓNOMOS EN MÉXICO**, investigación que presenta para acceder al grado de Doctora en Derecho y Globalización, en el Programa Educativo de Doctorado en Derecho y Globalización que se imparte en esta Unidad Académica y que se encuentra acreditado como programa de calidad ante el PNPC de CONACYT, y sobre el cual manifiesto lo siguiente:

Respecto a dicha investigación, mediante el presente me resulta grato informarle que después de haberse llevado la dirección de la elaboración del trabajo de tesis de la referida alumna, y dado que se presenta una exhaustiva investigación, la cual se hace con relación a su tema de tesis, tanto en el aspecto doctrinal, así como en el legal, **me complace OTORGARLE MI VOTO APROBATORIO** a la maestra **ANA MARÍA MADRIGAL MALAGÓN**, a su respectivo trabajo de tesis por haberlo terminado completamente.

EL VOTO APROBATORIO se extiende en virtud de las siguientes consideraciones:

PRIMERO.- La maestra **ANA MARÍA MADRIGAL MALAGÓN** ha realizado un estudio profundo del tema investigado, logrando con ello un trabajo de tipo descriptivo, analítico, propositivo y bajo un pensamiento crítico, mediante el cual construye un marco referencial debidamente sustentado y con una suficiente argumentación para confirmar la hipótesis planteada y sustentar la propuesta presentada en su investigación.

SEGUNDO.- La maestra **ANA MARÍA MADRIGAL MALAGÓN**, atendió adecuadamente a todas y cada una de las observaciones que le fueron hechas en su momento por el comité tutorial designado para evaluar periódicamente el desarrollo de la investigación, tal como se encuentra señalado en el programa educativo cursado, en atención a ello, dicho órgano colegiado emitió su dictamen definitivo en el examen de candidatura, aprobando su trabajo, reconociéndole calidad en la investigación jurídica y resolviendo que la tesis se encontraba totalmente concluida para ser defendida en el examen de grado correspondiente.

TERCERO.- Sobre las características y particularidades de la investigación jurídica, debe destacarse que se trata de un trabajo muy interesante y de frontera que atiende un tema de actualidad en el que existe poco trabajo investigativo por su novedad; la investigación fue bien desarrollada y se exponen de manera clara, ordenada y precisa un estudio profundo del fenómeno de la investigación, mismo que resulta pertinente su estudio por tratarse de un tema global de urgente atención.

La tesis se construye en cuatro capítulos, todos ellos desarrollados con claridad, congruencia, coherencia y con una secuencia lógica en los contenidos que se desarrollan en cada uno de sus capítulos.

El capítulo primero lo ha destinado a la parte teórica y conceptual, en la que se revisan los conceptos fundamentales de las categorías principales de la investigación, estos son: inteligencia artificial y globalización; el capítulo segundo se destina para hacer un estudio profundo y de gran interés en el ámbito de la ética y la responsabilidad civil en el uso de las inteligencias artificiales, concluyendo el referido capítulo con un apartado en que se maneja la generación del conocimientos al desarrollar las nuevas construcciones conceptuales de la responsabilidad civil como efecto de la inteligencia artificial; en el capítulo tercero la sustentante, empleando metodológicamente las características del método de investigación jurídica y dogmático, hace el estudio mediante un análisis comparado de la normativa relacionada con la responsabilidad civil por el uso de las inteligencias artificiales, revisando normativas europeas, en que destaca de manera particular la de Alemania, así como la normativa de los Estados Unidos y desde luego, la normativa existente en México; por último, el capítulo cuarto de gran interés, es empleado por la sustentante para analizar la problemática en estudio, esto es, la responsabilidad civil en la inteligencia artificial en los vehículos autónomos. El marco referencial construido es empleado por la sustentante para elaborar la propuesta de la investigación.

El trabajo muestra una metodología adecuada, la hipótesis planteada se acredita en el desarrollo de la investigación, la propuesta es coherente con la sistemática jurídica y las conclusiones reúnen los puntos más destacados del trabajo de tesis. Cabe destacar que la sustentante recurrió a fuentes importantes de investigación actuales y de reconocido prestigio y el trabajo se encuentran enriquecidos con gran calidad en razón de la estancia de investigación realizada en España que le ha aportado información relevante en la construcción de la tesis de grado que somete a la evaluación.

Como consecuencia del excelente trabajo de investigación **otorgo mi VOTO APROBATORIO** y felicito a la C. maestra **ANA MARÍA MADRIGAL MALAGÓN**, por el logro alcanzado en la culminación de su trabajo de tesis y la elaboración de un trabajo de calidad, el cual considero lo sustentará y defenderá al momento de presentar su examen de grado.

En dichas condiciones **aprovecho solicitarle se sirva ordenar la elaboración de los oficios de estilo correspondientes para las doctoras y doctores que deban llevar a cabo la lectura y revisión de la tesis** de la maestra Madrigal y en su momento expidan los votos respectivos.

Sin otro particular, le reitero mi afecto y le envío un cordial saludo.

Cuernavaca, Morelos, 15 de marzo de 2023.

DIRECTOR DE TESIS.

DR. EDUARDO OLIVA GÓMEZ.
PROFESOR INVESTIGADOR DE TIEMPO COMPLETO.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

EDUARDO OLIVA GOMEZ | Fecha:2023-03-24 12:56:45 | Firmante

eIHe0FjHvO4iLNIVZGLTDKge9mrm8YG2FzilewTeLBNbz1VmU4dtlBF5y9BXFiCmsz6BcgsiCOnomwKxMrDIYgR0VL85CUDRpSJ8YFE6p8l0Cnk7K1nIOV8F+JcYt5+CAM7AEHYLzvR1xQfOu6xLWDtsNFENROps/AT336XkqKX8bACd33l88+4sF5Tc1e2KXhkn3O5Zh6DyGVljq+ULuG0P/HWHYfEqs0IyNn4OzWX2ePupGUsV/IFnzQ9J6UtBqJqyGukhHcd4jTTI4VsUJGEePUt6KG3YfoXqGvZiu3qSawnrBECW8tE9Xk5vTPDjmeHezih47BJvQr5AMJV6w==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[jbcJITxXN](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/JqyUu4NdNNm5i1UKcwsbwWHlyUId0FJi>



Villahermosa, Tabasco 17 de abril de 2023.

Dr. Juan Manuel Gómez Rodríguez.
Jefe de la División de Estudios Superiores de
Posgrado Facultad de Derecho y Ciencias Sociales.
Universidad Autónoma del Estado de Morelos
PRESENTE.

Con el gusto de saludarle, tengo a bien emitir mi voto, en atención al oficio número 251/03/22/DESFDF mediante el cual me asignó codirectora de la tesis de Doctorado La responsabilidad civil por el uso de la inteligencia artificial en vehículos autónomos en México, elaborada brillantemente por la egresada del Doctorado en Derecho y Globalización, Maestra: Ana María Madrigal Malagón, para obtener el grado de Doctora en Derecho y Globalización, bajo la Dirección del Dr. Eduardo Oliva Gómez, me permito informar lo siguiente:

1. ORIGINALIDAD.

El trabajo de investigación que se presenta para sustentar la tesis doctoral cumple con las líneas de investigación del Posgrado y se encuentra no obstante además en las prioridades de investigación del Conacyt pues es un tema muy poco desarrollado en México y casi inexistente en la investigación jurídica, por ello se resalta la importancia de su originalidad y acierto en desarrollar esta investigación, vinculada con la persona como institución fundamental del Derecho Civil pero imposible de desarrollar sin las tecnologías. Excelente elección y resultado en la tesis doctoral.

2. ACTUALIDAD DEL TEMA.

El tema de la Inteligencia artificial es una prioridad de la Investigación y políticas públicas nacionales que se desarrollan fundamentalmente a través del Fondo Sectorial por lo que esta tesis abre el camino para que el posgrado incluya

nuevas perspectivas de investigación y desarrolle tal y como expone en su objetivo general: Desarrollar un sistema multidisciplinar que permita dar certeza jurídica a la investigación artificial, en ello radica fundamentalmente la actualidad perentoria del tema.

3. METODOLOGÍA.

La doctorante ha logrado una estructura sistemática y creativa en su trabajo de investigación a través de la multidisciplinariedad, con su objetivo general, desarrollando una actualizada problemática resuelta a través de un profundo estado de la cuestión y avalado con una bibliografía actualizada y especializada. Se utiliza el método de derecho comparado y como corresponde a trabajos de Doctorado tiene propuestas y sus respectivas conclusiones en las que se refleja la necesidad que el Derecho Civil entre a formar parte de la Inteligencia Artificial a través de la protección de la persona en varias etapas en la que destaca la responsabilidad civil.

Por lo antes expuesto, me congratulo en otorgar mi aprobación con este documento que se considera mi VOTO APROBATORIO como codirectora de esta para que, esta tesis sea sometida a los requerimientos exigidos en las instancias correspondientes de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, para que la sustentante esté en condiciones de presentar el examen de grado correspondiente.

ATENTAMENTE

DRA. GISELA MARÍA PÉREZ FUENTES

c.c.p. Dr. Eduardo Oliva Gómez. Director de Tesis.
c.c.p. Mtra. Ana María Madrigal Malagón
c.c.p. Archivo.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

GISELA MARÍA PÉREZ FUENTES | Fecha:2023-05-29 10:57:08 | Firmante

W9111bF0l9a/xyGtW21TMOpAJG5/lnXpic1c+gnkVETaavQTEYeYWoaieeB6lckhEZC8orazN9ImKVtZx15ITvbi0ITpD+KuT3kmX7/R/Xt18X288RSZtrOT4dPwZRDijWvjCs17rFX
NjFFPPd7jZyCqixweb79E/XpitoKw9quL5RK3w9iK/Yqj39ukCijWTdayJe/ICD5tE4Vu1C/pAl+M/szXW7vMvsZ3MRtK419+/Yzmpzo1pgnZNw54OJ1NyKG8S6+qSmkWyaFau4IUrg
YeDtrAUyEaD56TXt4WEIk/WMs/ukVvsuP4roEiVUWhwLeqlbGuv0B8tm3hBNULg==

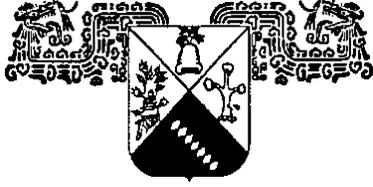
Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[SazQMGwkg](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/69UZTa8m5ZpxRIs6eDVsq7mLxCX6bCvy>





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

Cuernavaca, Morelos a 27 de abril de 2023.

**MTRA. SANDRA GABRIELA INFANTE HERRERA
COORDINADORA DEL PROGRAMA EDUCATIVO
DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE DERECHO
Y CIENCIAS SOCIALES
P R E S E N T E.**

Por medio de la presente me dirijo a usted para manifestarle que habiendo sido designado como miembro de la Comisión Revisora en el desarrollo del trabajo de investigación tendente a la obtención del grado académico de Doctora en Derecho y Globalización, dentro del programa de Doctorado en Derecho y Globalización acreditado ante el PNPC (CONACYT), elaborado por la Maestra **ANA MARÍA MADRIGAL MALAGÓN**, y que se intitula **LA RESPONSABILIDAD CIVIL POR EL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN VEHÍCULOS AUTÓNOMOS EN MÉXICO**, dicha investigación a mi parecer se ha concluido satisfactoriamente, por lo que otorgo mi **VOTO APROBATORIO**, ya que se trata de un trabajo de investigación original, en el cual la sustentante demuestra la hipótesis que plantea y en la que sigue métodos de investigación científica, y un sustento en el derecho interno, contrastado y analizado en relación al derecho internacional y al derecho comparado, con una amplia y especializada fuente de consultas que refuerzan su aparato crítico, y que incluye también las conclusiones y propuestas en el ámbito normativo.

Por todo lo anterior, manifiesto a usted que, en mi carácter de revisor de la citada investigación, la apruebo plenamente a efecto de que la interesada pueda continuar con los trámites pertinentes para la celebración de su examen recepcional.

ATENTAMENTE

Una firma manuscrita en tinta negra, que parece ser la de Ricardo Tapia Vega, con un estilo fluido y personal.

DR. RICARDO TAPIA VEGA
Profesor de Tiempo Completo "C" de
la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la UAEM,
e integrante del Núcleo Académico Básico del Posgrado de dicha Facultad



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

RICARDO TAPIA VEGA | Fecha:2023-04-27 12:33:16 | Firmante

Ckl/KBUt3PhzRvRKQ/xhHBrRvTtezSaJAR3b1sdiYlpXM/DLAUr0D11/UPpd4i92RD9TELUdJaaMk6ti3DqwadYkDuNNyEIs1Ga3D0hseUti5sfA4OZfCIVcCL2OpTV/y1e5QwhW3o/3MS6xr/F50b5p93YVvNDmg3lLw2Weqz3oeSOFzUfklzA6UvCAjkE9GI/za+++vpZclJdUhpEJ//dlsYYSPB832nMLxileuegQJ9GxgKv3bMuC53J0G7P2zps4Y+GSEjFbwW4AqnEJ9pZpsAy9dvN9Xw2UibTE8wEuyDpfjCTP5ZDpt3qJAhGEPZkaNzkd0DHZ3+5vbqIkhQ==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[4BgTzipHv](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/auRjmlz61MoPKldwASNcLFz1guR0zG3x>



Cuernavaca Morelos, a 23 de mayo de 2023

DR. JUAN MANUEL GÓMEZ RODRÍGUEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS SUPERIORES DE POSGRADO
FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS SOCIALES.

P R E S E N T E.

Por medio de la presente y atendiendo al oficio 152/04/2023, en el cual se me designa como miembro revisor del trabajo de investigación realizado por la Mtra. Ana María Madrigal Malagón, que se intitula **LA RESPONSABILIDAD CIVIL POR EL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN VEHÍCULOS AUTÓNOMOS EN MÉXICO**, a efecto de optar por el grado académico de Dra. en Derecho y Globalización, me permito expresarle lo siguiente:

La tesis de la Mtra. Ana María Madrigal Malagón cumple en tiempo y forma con los requerimientos establecidos en el Programa de Posgrado en Derecho y Globalización.

De igual forma, contribuye al análisis de un fenómeno de estudio novedosos, como es la inteligencia artificial, desde un enfoque jurídico que incluye la reflexión teórica sobre los procesos de globalización a nivel local e internacional.

La metodología empleada es adecuada tanto como la técnica de investigación documental. Asimismo, el trabajo se sustenta en un amplio y especializado aparato crítico.

En vista de todo lo anteriormente expuesto, me permito extender mi **VOTO APROBATORIO A LA TESIS DE LA MTRA. ANA MARÍA MADRIGAL MALAGÓN.**

Quedo atenta a cualquier aclaración,

DRA. DANIELA FRANCISCA CERVA CERNA
PROFESORA INVESTIGADORA DE TIEMPO COMPLETO
FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS SOCIALES UAEM



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

DANIELA FRANCISCA CERVA CERNA | Fecha:2023-05-23 09:00:39 | Firmante

AS5cRpC/VZ5tEp1b5L3XoyvMh9TD8qd15mesjTTXtHdEZxpUnlog7HPseth5m4pv24sqXpZxc2meMcvZRdue94mmpRW6dc1uzgdj8Or17Rv1pZ5zWdfNI8XNdWM2a5Gk+hsWJiU7bxGUKWko/jbCqqy9/roA0YUxBP91hCC557yw630eoinQRYRyC/6Dfs7g+HNFPZ5XFnv4AI48PPzQhmVup9RPR7qnJ3JgJ4Imqq0ILOVP9YbaepmocGCGV+TGkQBRZH3JxMQZiTaEnqjiOWdvAYXqRCAhst/iA6M4UXVy3cBGpgYqt6G0AIKP9jfY9jhM7MsC7GjFVMofgWwPQ==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[KeY2xJ7lv](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/28W6hlxsQMI06ySYJmQ3YT2aMT7c1yfn>



DR. JUAN MANUEL GÓMEZ RODRÍGUEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE POSGRADO
FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS SOCIALES.
PRESENTE

Por medio de la presente y atendiendo al oficio 152/04/2023, de fecha 24 de abril del presente año, suscrito por la Maestra Sandra Gabriela Infante Herrera, en el cual se me designa como miembro revisor del trabajo de investigación que para obtener el grado de doctora en derecho y globalización, elaboró la Mtra. Ana María Madrigal Malagón, y que se intitula LA RESPONSABILIDAD CIVIL POR EL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN VEHÍCULOS AUTÓNOMOS EN MÉXICO, me permito expresarle lo siguiente:

La tesis de la Mtra. Ana María Madrigal Malagón se encuentra concebida en cuatro capítulos del modo como se expresa:

En el primer capítulo la interesada se refiere al aspecto tanto teórico como conceptual, estableciendo los conceptos fundamentales de la inteligencia artificial y la globalización, incluyendo en este, todos y cada uno de los conceptos que el trabajo de investigación requiere para determinar el marco teórico y conceptual.

En el capítulo segundo, aborda un estudio sobre la ética y la responsabilidad civil por el uso de la inteligencia artificial, incluyendo su aportación las nuevas construcciones conceptuales sobre la responsabilidad civil por el uso de la inteligencia artificial.

En el capítulo tercero elabora un estudio de derecho comparado sobre la normativa de países europeos, que existe al efecto, como modelo relacionado con la inteligencia artificial, en el caso específico de Alemania que para el efecto existe en dicho país, y asimismo se refiere al caso de los Estados Unidos.

En el cuarto capítulo la Mtra. Ana María Madrigal Malagón, elabora un estudio sobre la responsabilidad civil por el uso de los vehículos autónomos, destinándolo a nuestro país.

Finalmente propone una reforma al Código Civil Federal para regular de manera detallada la responsabilidad civil por el uso de los vehículos autónomos en México.

La metodología empleada es adecuada, y se utiliza como técnica de investigación la documental; y, asimismo, el trabajo se sustenta en un amplio y especializado aparato crítico.

En vista de todo lo anteriormente expuesto, me permito extender mi VOTO APROBATORIO al trabajo de investigación de la MTRA. ANA MARÍA MADRIGAL MALAGÓN.

Ciudad Universitaria a 2 de mayo del 2023.

DR. VICTOR MANUEL CASTRILLÓN Y LUNA
PROFESOR INVESTIGADOR DE TIEMPO COMPLETO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

VICTOR MANUEL CASTRILLON Y LUNA | Fecha:2023-05-01 18:50:48 | Firmante

D24CJRygAgfw8w7n4ATercN4QQmaOoqQclEOaCX7mLnXx8T+ZrMjkrlespzcCOBBhnK77QAZMyVLaMG2//3QbjlTsn2QHHgKigbqvTWQadd8jP7VnEMpLJNsgpF0KVu2OzSdLkBbTA3jbEyQqmTaWCceNbf6Zk1Ozjt3yglSASCZ1djZZILWXPED41/6qVthf7u8pjQLzbiVjyfp9bOJlYtLcMDCPLu7z+A7UXXnQlzCHakWfFagFvDE5enL3854yPfCT+QUclTWMk3ot/27c+RXCmn9bZUjkOHKLK/FHnSZcWzduwYMRHyplm+xO7qiHnZzXoFKiXgvnSdc+tA==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[4HXuhYdqG](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/BWOuigBNRAZ3Nd8C0Hm4WKyDQ1xQbtn2>



DR. JUAN MANUEL GÓMEZ RODRÍGUEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS SUPERIORES DE POSGRADO DE LA
FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS SOCIALES DE LA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS.
P R E S E N T E.

Por este conducto me permito distraer su afable atención para enviarle un cordial saludo. Así mismo, como miembro de la Comisión Revisora en el trabajo de tesis intitulado: LA RESPONSABILIDAD CIVIL POR EL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN VEHÍCULOS AUTÓNOMOS EN MÉXICO, de la Mtra. Ana María Madrigal Malagón a efecto de optar por el grado académico de Dra. en Derecho y Globalización que se imparte en esta Unidad Académica y que se encuentra acreditado como programa de calidad ante el PNPC de CONACYT, y sobre el cual, me permito expresar lo siguiente:

Respecto trabajo de investigación que presenta la sustentante, se aprecia el compromiso como estudiosa del derecho dado que se presenta una exhaustiva investigación, desde el punto de vista doctrinal, y legal tanto nacional como internacional, motivo por el cual, me complace OTORGARLE MI **VOTO APROBATORIO** a la maestra ANA MARÍA MADRIGAL MALAGÓN, a su respectivo trabajo de tesis por haberlo terminado completamente.

El VOTO APROBATORIO se extiende en virtud de las siguientes consideraciones:

PRIMERO.- La maestra ANA MARÍA MADRIGAL MALAGÓN ha realizado un estudio profundo del tema investigado, logrando con ello un trabajo de tipo descriptivo, analítico, propositivo y bajo un pensamiento crítico, mediante el cual construye un marco referencial debidamente sustentado y con una suficiente argumentación para confirmar la hipótesis planteada y sustentar la propuesta presentada en su investigación.

SEGUNDO.- El trabajo de investigación versa sobre un tema de actualidad muy poco analizado y debatido globalmente siendo este un tema en el que se encuentra en constante evolución. Dicho trabajo, primeramente, conceptualiza la inteligencia artificial como como uno de los resultados del desarrollo de innovación tecnológica.

Empero, en este proceso de la inteligencia artificial juega un papel importante la ética en el procesamiento de la información, evitando daños y riegos y así no se vulneren los derechos fundamentales. Consecuentemente, mediante un análisis comparado de la normativa internacional relacionada con la responsabilidad civil por el uso de las inteligencias artificiales, los cuales, han implementado estrategias éticas respetables en el uso de datos.

La responsabilidad civil obedece a responder por daños que una persona causa a otra, por lo que esta debe sufrir una transformación en el que se centre en los nuevos retos de la innovación tecnológica, incorporando la inteligencia artificial.

El trabajo muestra una metodología adecuada, la hipótesis planteada se acredita en el desarrollo de la investigación, la propuesta es coherente con la sistemática jurídica y las conclusiones reúnen los puntos más destacados del trabajo de tesis.

Como consecuencia del excelente trabajo de investigación otorgo mi VOTO APROBATORIO para la maestra ANA MARÍA MADRIGAL MALAGÓN, por el logro alcanzado en la culminación de su trabajo de tesis y la elaboración de un trabajo de calidad, el cual considero lo sustentará y defenderá al momento de presentar su examen de grado.

Sin otro particular, le reitero mi afecto y le envío un cordial saludo.

Cuernavaca, Morelos, 12 de mayo de 2023.

DRA. REYNA SÁNCHEZ SIFRIANO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

REYNA SÁNCHEZ SIFRIANO | Fecha:2023-05-24 19:17:24 | Firmante

wYUC8po/1cvgkwtSnKyVsg3W7Sw7vFtuQZnhieuLs11PPwlJLc4c2GFc5COYaBR4s4HtcnBwwFpXTs4OIOiBMDXiUAW6ouVO2xT7IOzOFFtYUQOfQyOqkKf0oFJ/tmpZoXmw3ajJzxy8WuvkrGnRkyxPZp2RNV2S8/lrdDivdLUysDyB1VuDyZsfFGQ4gNSdzcZQIUOHRtPM/lb5naYPUtVUNVsl1MveBRolj/vhSg+Q2bixo4zw42oyTb1i7wLDkoQnM7nYUlpLNgzN7DXZ8TthrDG4+IOKBP6xgYq+TxpdpM7U11/ph2oRrWZjscf/65UMON5V22v7KtRO4ExQ==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[UDuyALmbY](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/1Qi32cQw5fJIOKtdKHiS8Bm9TfR1Xzbk>





CUERNAVACA MORELOS A 12 DE MAYO DE 2023

DR. JUAN MANUEL GÓMEZ RODRÍGUEZ
JEFE DE LA DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO DE LA
FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS SOCIALES DE LA UAEM.
P R E S E N T E.

Por medio de la presente me dirijo a usted para manifestar que una vez que fui designado como integrante del comité revisor mediante Of. 152/04/23/DESFDF de fecha 24 de abril del año en curso del trabajo de investigación intitulado **LA RESPONSABILIDAD CIVIL POR EL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN VEHÍCULOS AUTÓNOMOS EN MÉXICO** elaborado por la maestra **ANA MARÍA MADRIGAL MALAGÓN** y que se desarrolló bajo la dirección del **Dr. EDUARDO OLIVA GÓMEZ** y la codirección de la **DRA. GISELA MARÍA PÉREZ FUENTES** para la obtención del grado académico de Doctorado en Derecho y Globalización, y una vez que he revisado dicha investigación, expreso que la misma se ha concluido satisfactoriamente, por lo que otorgo **VOTO APROBATORIO**, con base en los siguientes razonamientos:

Se trata de un trabajo original, desarrollado en cuatro capítulos, en el cual se sigue una investigación científica ordenada, apreciándose la utilización de métodos de investigación y se observa el uso de la técnica de investigación documental.

Se aprecia un sustento teórico basado en el estudio de los distintos instrumentos reguladores del Derecho, se observa, asimismo, un aparato crítico suficientemente especializado, apoyado en referencias bibliográficas, normativas y electrónicas. El problema de investigación tiene que ver con una visión que pone de relieve la necesidad de demostrar la importancia de reglamentar la responsabilidad civil por el uso de la inteligencia artificial, encaminada a los vehículos autónomos, para otorgar una certeza jurídica, precisando que es en el campo del derecho civil donde se debe otorgar certeza jurídica a los actos relacionados con este tema, que incluso, forma parte también de una innovación dentro del derecho mexicano.

Al final se presentan conclusiones generales que contiene una hipótesis sólida de solución al problema de investigación. Considero que esta hipótesis cuenta con sustento lógico y coherente en relación con los contenidos de la investigación acordes a lo dispuesto por la normatividad universitaria al respecto.

En la investigación concluye realizando una propuesta en la que menciona que pretende materializar y darle forma, al incluir en la legislación mexicana, en el Código Civil Federal el sistema de responsabilidad civil por el uso de la inteligencia artificial en los vehículos autónomos.

Por todo lo anterior manifiesto que, en mi carácter de miembro del comité revisor de la citada investigación, la apruebo plenamente a efecto de que el interesada pueda continuar con los trámites pertinentes para la celebración de su examen recepcional.

ATENTAMENTE

Dr. Francisco Xavier García Jiménez
Profesor Investigador de Tiempo Completo



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

FRANCISCO XAVIER GARCIA JIMENEZ | Fecha:2023-05-11 22:52:36 | Firmante

gAemWFvbYnw7QAcdhVmJ+sCUnSAcupmXjO2FAzpLCuqG/VO8zmg5L/Dt/XH3aVLb2T6HQ+BzENmXm++TU1i4QSse3oBxltCvTPCO8wkrnRwsWYvrowih8m5C5tNx2XJ15H/hlpLv4LwcdOm17q5vGntI/LxmZpjiN+rZegqUqetH+Snj+RXNUed706R2ZCqDTI3A48Uk4w+7dDI7O4TALuNCE3ut2kxGZ/TZRcWrfcUXWvMqMaXdaPO+IHapCEvqxNSIItXd9dzJy7mY9ncfBKIBodkG1vhIENLHJJLC5JgUKz8HAxoFFGZAqZO42RJ113vlqBVQkSOroNbbmXmOQ==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[AOiQspbFy](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/XBYanWy7A6SpZIWjWQB5FtyB10Wj8SXd>

