V Consejo Consultivo
INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES

RECOMENDACIONES QUE EMITE EL CONSEJO CONSULTIVO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES (INSTITUTO) EN RELACIÓN CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y TELECOMUNICACIONES.

Índice

Resumen Ejecutivo ***2***

I. Antecedentes ***5***

II. Retos y Oportunidades de la IA ***8***

III. Recomendaciones ***13***

(i) Regulación **14**
A. Problemática 14
B. Recomendación: 16

(ii) Etica y gobernanza de la IA **17**
A. Problemática 17
B. Recomendación: 18

(iii) Infraestructura **19**
A. Problemática 19
B. Recomendaciones: 21

(iv) Competencia **22**
A. Problemática 22
B. Recomendaciones: 23

(v) Capacidades o recursos humanos del sector. **24**
A. Antecedente 24
B. Recomendaciones: 24

Referencias ***26***

Anexo 1. Anteproyecto de recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial de la UNESCO ***27***

Anexo 2. Legislación, Regulación y Normalización ***30***

Anexo 3. Avances en México, la UIT e ISO en la definición de estándares ***35***

Resumen Ejecutivo

En el presente documento se presentan recomendaciones al Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) en materia de Inteligencia Artificial (**IA**), cuyo desarrollo y uso se ha acelerado en los últimos años y crecerá exponencialmente.

La sociedad civil, a través de organizaciones, en conjunto con los sectores académico, la industria y la participación de representantes del gobierno delinearon en 2019 una Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial. La ejecución de esta estrategia requiere acciones por parte de autoridades y el sector privado y social.

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 contempla una Estrategia Digital Nacional. En 2018 se dieron a conocer las acciones clave para el Proceso de Planeación para el Desarrollo de la Estrategia Digital Nacional y de la Política Tecnológica[1] por parte de la Coordinación de la Estrategia Digital Nacional. Entre estas acciones no se identifica alguna que considere el diseño de política pública y regulatoria, ni la ejecución articulada y continua, de las acciones que se requieren para asumir los retos que conlleva la IA y aprovechar las oportunidades que puede generar. Aun cuando hay quienes pudieran afirmar que no se ha justificado la importancia para que se considere en un plan nacional, la estrategia y la coordinación son fundamentales debido al número de autoridades de distintas esferas de gobierno y poderes u órganos de gobierno que se requieren estar involucradas.

El IFT fue pionero en la organización de foros para la discusión sobre la definición de principios en materia de IA, los modelos de gobernanza y las implicaciones sociales y legales, y de análisis y definiciones que incluyen aspectos éticos que actualmente se están trabajando en grupos de trabajo de carácter técnico.

Es necesario que México realice análisis internos en los que participen distintos órganos de gobierno y gobiernos locales, junto con la sociedad para participar en las acciones que se requieren a nivel interno y a nivel internacional en distintos foros nacionales e internacionales que se están llevando a cabo en torno a políticas y la regulación de la AI que son o serán referentes para México. Diversas organizaciones en las que participan el sector académico y el empresarial promueven acciones, pero son insuficientes porque carecen de la participación y acción gubernamental continua y coordinada.

[1] La información está disponible en internet a través de la liga: Coordinación de Estrategia Digital Nacional | Gobierno | gob.mx (www.gob.mx)

Desde el ámbito de sus facultades, el IFT ha asumido un liderazgo en áreas concretas para contribuir a articular y coordinar, así como alertar y promover sobre algunas de las acciones que se requieren. En este contexto, se realizan recomendaciones al IFT para que desde el ámbito de su competencia realice acciones específicas en cinco áreas.

A continuación, se presenta una síntesis de las recomendaciones que se realizan:

1. Regulación
    - Monitorear el desarrollo, implementación y evaluación de resultados de modelos de autorregulación y regulación.

2. Ética y gobernanza IA (*complicance*)
    - Contribuir a difundir e informar a la población sobre la IA, su utilidad, retos y oportunidades y los principios éticos generados en torno a la IA;
    - Promover acuerdos de coordinación para:
        i. El análisis sobre los principios éticos que se están adoptando para la IA y los casos de estudio y acciones que realizan organismos como la UIT e ISO;
        ii. Monitorear el desarrollo, implementación y evaluación de resultados de modelos de autorregulación y regulación;
        iii. Fortalecer y promover la continuidad en la participación de autoridades en foros;
        iv. Coordinar las acciones y participación del gobierno en las iniciativas que llevan a cabo empresas en materia de IA y gobernanza de la IA.

3. Infraestructura
    - Difundir la importancia de promover inversión pública en la IA;
    - Identificar proyectos específicos de inversión con alto impacto en objetivos de política pública en materia de telecomunicaciones y radiodifusión.

4. Competencia económica
    - Identificar y socializar potenciales teorías de daño que pudieran derivar del desempeño de la IA a efecto de que los agentes económicos del sector puedan incluir medidas preventivas en la programación de herramientas;
    - Recopilar y trabajar en lineamientos que orienten a los agentes económicos del sector acerca de las mejores prácticas identificadas en materia de autorregulación y desarrollo de IA enfocada a evitar potenciales afectaciones

en las condiciones de competencia (algoritmos colusivos o indebidamente discriminatorios). Incluso, analizar la posibilidad de implementar legalmente el requisito de que las empresas mantengan registros explicando sus sistemas de algoritmos, que estén preparadas para responder a la autoridad sobre los resultados que generen sus algoritmos, preservando la propiedad intelectual;

- Proponer a la COFECE un convenio de coordinación que incluya mecanismos efectivos para generar sinergias y promover coherencia en el desarrollo de capacidades para atender y enfrentar los retos que representa la IA para el ejercicio de sus respectivos mandatos;
- Contribuir con expertos y con la COFECE a identificar los recursos críticos para el desarrollo y aplicación de la IA a fin de analizar y adoptar las medidas que permitan su empleo por varios actores (desarrolladores).

5. Capacidades y recursos humanos del IFT
    - Proponer a otras dependencias, entidades y organismos competentes. universidades, la industria y la sociedad civil acciones para el desarrollo de recursos humanos que puedan atender desde la perspectiva de las autoridades del sector telecomunicaciones y radiodifusión los retos y oportunidades del diseño, desarrollo y uso de la IA;
    - Promover con otras dependencias y organismos competentes las acciones adoptadas por el IFT para el desarrollo de sus recursos humanos con las habilidades para cumplir sus funciones de autoridad en el sector, así como para difundir y sensibilizar sobre los principios éticos de la IA.

I. Antecedentes

1. La Inteligencia Artificial (**IA**) permite recabar información para aprender y facilitar a través de la aplicación de algoritmos la toma de decisiones de forma sistematizada. Se argumenta que a través de dichos algoritmos también se pueden crear experiencias personalizadas de los servicios y aumentar la eficacia y eficiencia de procesos.

2. La IA tiene diferentes acepciones[2] y es una tecnología de consolidación[3]. El desarrollo y aplicación de la IA se ha acelerado en los últimos años y crecerá de forma exponencial, al igual que otras tecnologías.

3. En los Objetivos de Desarrollo Sostenible, específicamente en las metas del objetivo 9, la Organización de las Naciones Unidas llama a la comunidad internacional a "apoyar el desarrollo de tecnologías nacionales, la investigación y la innovación en los países en desarrollo" y a "facilitar el acceso universal y asequible a internet en los países menos adelantados a más tardar en 2020".

4. Las recomendaciones que se efectúan en este documento corresponden a principios establecidos en los artículos 2, 6 y 7 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de libre manifestación de ideas, derecho a la información, derecho al libre acceso a información plural y oportuna, derecho de acceso a las tecnologías de información y comunicación, derecho de acceso a los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, derecho de acceso a la banda ancha, derecho de acceso a internet, obligación del Estado de establecer condiciones de competencia

---

[2] La existencia de diversas definiciones se reconoce en la declaración de posición (Position Statement) sobre IA del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) en dicho documento cita la siguiente definición: *"is that activity devoted to making machines intelligent and intelligence is that quality that enables an entity to function appropriately and with foresight in its environment"*. Y además señala: "*Regardless of the exact definition, artificial intelligence involves computational technologies that are inspired by – typically operate differently from - the way people and other biological organisms sense, learn, reason, and take action.*" Este documento está disponible en https://globalpolicy.ieee.org/wp-content/uploads/2019/06/IEEE18029.pdf

[3] Los antecedentes de la IA datan de la ciencia, los desarrollos computacionales, la robótica, incluso la literatura. Entre los antecedentes de la IA se refieren la lógica matemática, George Boole, matemático quien a finales del siglo XIX afirmó que el razonamiento lógico podría sistematizarse de la misma forma que se resuelve un sistema de ecuaciones; también al concepto robot, acuñado a principios del siglo XX por Karek Apek en su obra de teatro R.U.R y en 1936 con Alan Turing quien introdujo el concepto de algoritmo en su artículo sobre números computables y posteriormente en su ensayo de 1950 "*Computing Machinery and Intelligence*", aportó el conocido Test de Turing, que a través de una prueba de comunicación verbal entre ser humano y máquina evalúa la capacidad de las máquinas de comunicarse como ser humanos. El término Inteligencia Artificial se emplea por primera vez en 1956 durante la Conferencia de Darmouth en 1956 por John McCarthy, matemático e informático.

efectiva en los servicios, garantía de integración a la sociedad de la información y del conocimiento, política de inclusión digital universal, derechos de los usuarios de telecomunicaciones, derechos de las audiencias, prohibición de la previa censura, libertad de difusión y el carácter pluricultural. Este V Consejo Consultivo del IFT considera que se requiere liderazgo para detonar e impulsar los trabajos y lograr resultados en el menor tiempo posible; la naturaleza de organismo autónomo y alta especialización del IFT representan ventajas para asumir un papel activo, a nivel nacional, en asuntos que recaen dentro de sus atribuciones y que permitan dar continuidad a proyectos nacionales, así como apoyar la participación de México en los trabajos que se realizan en el ámbito internacional.

5. En enero de 2018 el IFT llevó a cabo el Foro "Ética de los sistemas y dispositivos inteligentes" para la reflexión y debate sobre los retos y dilemas surgidos como resultado del uso de la tecnología y las aplicaciones de IA, definir la problemática y alcances de la ética de los objetos en su interacción y operación diaria, así como las responsabilidades de los participantes en la creación de dicho entorno. En el foro se abordaron temas como la acumulación y uso de información, la figura legal de los sistemas y dispositivos inteligentes y la ética de dichos sistemas y dispositivos.[4] Participaron expertos de entidades gubernamentales, expertos del sector privado, de la academia y de empresas globales. Como resultado de este ejercicio de reflexión, se elaboró un resumen con las conclusiones sobre los temas analizados e incluso se fijaron pasos para la construcción de una agenda.

6. También en 2018 el Centro México Exponencial elaboró una propuesta de directrices para el diseño de estrategias de desarrollo regional basado en herramientas conceptuales y tecnológicas, incluida la IA, con la participación de investigadores de distintas organizaciones. El resultado es el reporte "Inteligencia artificial en el diseño de estrategias de desarrollo regional" con directrices para la elaboración de una estrategia nacional de IA, el modelo para el diseño de estrategias de desarrollo nacional, identificación de las fuerzas impulsoras y la cadena de valor y contexto de la IA.[5]

---

[4] Los términos de referencia del Foro están disponible a través de la liga: documentodereferencia-eticadelossistemasydispositivosinteligentes.pdf (ift.org.mx)

[5] El documento contiene 9 anexos, con información sobre tareas realizadas con IA, ejemplos de servicios de IA disponibles en el mercado, ubicuidad de la IA, ejemplos de sistemas de IA desarrollados en México, tipología de estrategias de TIC, caracterización de indicadores, ejemplos de cuestionamientos y exigencias sobre la IA y principales iniciativas en las estrategias nacionales de IA.

7. Desde 2018, a la par de avances tecnológicos han ocurrido avances a nivel internacional en materia de regulaciones técnicas, en instrumentos internacionales en los que se establecen principios éticos en materia de IA, y en el desarrollo de acciones para la gobernanza bajo el modelo de múltiples partes interesadas (*multi-stakeholder*), promovidos en gran parte por las organizaciones de la sociedad civil, el sector privado y la academia con la participación del gobierno.

8. Entre las acciones más recientes realizadas en México se encuentra la Agenda Nacional Mexicana de Inteligencia Artificial realizada por la Coalición IA2030Mx, dada a conocer a finales 2020, fue desarrollada en 5 ejes temáticos (i) datos, infraestructura digital y ciberseguridad; (ii) ética, gobernanza, gobierno y servicios públicos; (iii) habilidades, capacidades y educación; (iv) investigación y desarrollo; y (v) acercando a los mexicanos en el exterior.

9. Asimismo, en mayo de 2019 se suscribieron los Principios de la Organización para el Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) sobre Inteligencia Artificial. México ha tenido una activa participación en distintos foros internacionales, entre ellos el grupo de expertos de la OCDE en el que participa el Comisionado Javier Juárez. El IV Consejo Consultivo del IFT sugirió al IFT ser un promotor de las recomendaciones de la OCDE ante otros organismos de la administración pública y en discusiones multisectoriales ante cualquier política pública en México en materia de IA.

10. Por otra parte, recientemente fue elaborado un proyecto de Recomendación sobre la ética de la IA por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) por un grupo de expertos. Dicho proyecto fue sometido a comentarios de los Estados Miembros, junto con un informe preliminar, con el propósito de que la Recomendación sea presentada a la Conferencia General de la UNESCO a finales de 2021.[6]

11. Otro avance relevante a nivel internacional reciente es el anuncio en abril de 2021 por el que la Unión Europea dio a conocer la propuesta de marco legal para la IA (una propuesta de ley de Inteligencia Artificial y un paquete de reformas legales en la materia) y una Regulación para maquinaria, resultado de la Estrategia Europea de IA del 2018 y del trabajo de 4,000 interesados, además un grupo de expertos de alto nivel que desarrolló directrices éticas para una IA fiable publicadas en 2019 y un libro blanco

[6] En el **Anexo 1** se incorpora información adicional sobre esta recomendación.

publicado en 2020. Con su propuesta, se proponen lograr un desarrollo y uso de la IA seguro, confiable y centrado en el ser humano.[7]

II. Retos y Oportunidades de la IA

12. La IA tiene repercusiones en el sistema económico y social mundial. Como se ha reconocido por diversas instancias, la IA como rama de las ciencias de la computación y como tecnología digital representa oportunidades y, a la vez, retos para las autoridades y la población en general.[8]

13. Entre las oportunidades y beneficios se encuentran que facilitan el comercio, permiten producir, promocionar y distribuir a un menor costo, así como crear nuevos servicios, tales como, el uso de IA para desarrollar el potencial de los empleados, capacitarlos y eliminar sesgos en la gestión de plantillas laborales[9]. Otro ejemplo relevante se refiere a los servicios gestionados para construir interfaces de conversación, para facilitar la incorporación de funcionalidades de voz a aplicaciones o crear productos basados en habla y voz para el análisis rápido de objetos, rostros y escenas[10].

14. El estudio sobre "Servicio y Modelos de Negocio en el Ecosistema Digital" realizado por la Unidad de Competencia Económica del IFT, publicado en diciembre de 2020[11], afirma que el beneficio de la IA es que mejora los procesos de decisiones, pero se ha identiicado que involucra también algunos de sus retos porque puede arrastrar prejuicios.

---

[7] El marco legal propuesto y las regulaciones se pueden consultar en https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/proposal-regulation-laying-down-harmonised-rules-artificial-intelligence-artificial-intelligence . Las Directrices se encuentran en https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai . El libro blanco (whitepaper) está disponible en /info/sites/default/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf

[8] Las tecnologías digitales y sus efectos económicos en el comercio. Informe sobre el Comercio Mundial 2018: El Futuro del Comercio Mundial: Cómo las Tecnologías Digitales Están Transformando el Comercio Mundial, páginas 3, 4 y 5. El informe completo está disponible en https://www.wto.org/spanish/res_s/publications_s/wtr18_s.htm#:~:text=En%20el%20Informe%20sobre%20el,y%20la%20composici%C3%B3n%20del%20comercio.

[9] IBM Talent & Transformation, IBM AI Skills Academy.

[10] Amazon Lex, Amazon Polly, Amazon Rekognition.

[11] http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/competencia-economica/serviciosymodelosdenegocioenelecosistemadigital.pdf

15. Entre los retos destacan los que se refieren al desarrollo y uso ético de la IA, los prejuicios que pueden estar inadvertidamente incorporados en su programación, la pérdida de privacidad y los relacionados con el uso de la tecnología en general como la concentración de mercado, el surgimiento de una brecha digital y las amenazas a la seguridad. La IA asociada al internet de las cosas y a su aplicación en vehículos autónomos y maquinaria, entre otros, también conlleva retos en cuanto a requerimientos de infraestructura para garantizar la cobertura, disponiblidad, continuidad de los servicios de telecomunicaciones y su seguridad.

16. Hay incertidumbre sobre si el uso de la IA puede provocar una expansión de las cadenas de valor mundiales y un desplazamiento de más actividades hacia países en desarrollo o, por el contrario, concentrar las actividades de producción en fábricas inteligentes en países de origen. Por ello, es indispensable que los gobiernos de países que pudieran verse afectados, como el nuestro, adopten con oportunidad medidas para no perder competitividad, tales como (i) contar con una regulación que promueva la innovación y no inhiba el desarrollo tecnológico, y (ii) desarrollar capacidades humanas y de infraestructura que sean óptimas para el desarrollo, aplicación y aprovechamiento de la IA.

17. En cuanto a los retos y oportunidades, el estudio del IFT antes referido considera que desde una perspectiva de la adopción y desarrollo de las tecnologías y servicios del Ecosistema Digital (entre los que se incluyen a la IA), los principales retos y oportunidades son: (i) incrementar la cobertura y capacidad de las redes de telecomunicaciones para atender la demanda de una mayor velocidad de transferencia de datos, bajas latencias, mayor confiabilidad y alta disponibilidad; (ii) incrementar la disponibilidad de acceso a internet para la población y empresas; (iii) incrementar la disponibilidad de direcciones IP; (iv) ofrecer certidumbre en relación con la neutralidad de red, y (v) prevenir y, en su caso, atender posibles problemas de competencia económica relacionados con, por ejemplo, integraciones verticales, la concentración de datos y la falta de interoperabilidad.[12]

18. Asimismo, el IFT reconoce entre los retos asociados a la adopción y desarrollo de la IA a (i) la transparencia, en relación con los procesos de decisión que impliquen discriminación o impacten la vida de las personas; (ii) la privacidad, por el uso y recolección excesiva de datos de individuos; (iii) la competencia económica, por la

[12] Servicios y Modelos de Negocio en el Ecosistema Digital. Unidad de Competencia Económia, Instituto Federal de Telecomunicaciones, hoja 5.

ventaja que la disposición de los mayores volúmenes de datos reporta frente a competidores y el incentivo para incurrir en prácticas anticompetitivas; (iv) la seguridad y ciberseguridad, por la potencial alteración de la operación de sistemas de IA por parte de delincuentes informáticos; y (v) los derechos humanos y responsabilidades, por la discriminación o perjuicios a terceros que pueden realizarse por sistemas de IA sin identificar un responsable.

19. Como se indicó antes, uno de los retos de la adopción de la IA es salvaguardar los derechos humanos (entre ellos, discriminación y propagar o reforzar estereotipos) y los derechos de los usuarios (protección de datos personales, confidencialidad y derecho de elección, entre otros); evitar un uso indebido (por ejemplo, limitar la información que el usuario recibe o que tenga un uso tendencioso); evitar que los datos con los que se alimenta la IA sean deficientes en cuanto a calidad y veracidad o conlleven sesgos o prejuicios; evitar que la IA sea empleada como mecanismo para crear obstáculos a la competencia y ventajas indebidas a la competencia; manipular la opinión pública; difundir noticias falsas e, incluso, socavar la democracia.

20. Para explotar las ventajas potenciales que reporta la IA y afrontar los retos que conlleva para las autoridades, se requieren acciones de política pública y regulatorias, entre las cuales destacan aquellas orientadas a incrementar la inversión en infraestructura digital y sensibilizar a la población; es decir, la conciencia entre la población sobre cuándo interactúa con IA y cuáles son sus derechos frente al uso de IA. También se requieren acciones en materia de educación y formación de capital humano para el desarrollo y uso de IA, que permita asumir los nuevos puestos de trabajo que se crearán o generar nuevos negocios con la IA; la capacitación de aquellos trabajadores cuyos trabajos serán reemplazados con la IA para que puedan asumir actividades en las que haya demanda laboral; y, al gobierno, contar con personal capacitado para emplear sistemas de IA en sus distintas funciones, incluidas las de regulación y supervisión o auditoría de la IA, en beneficio de la población.

21. El objetivo debe ser promover y aprovechar una revolución tecnológica inclusiva y no limitarse a evitar que las tecnologías digitales como la IA generen o acentúen la brecha digital, social y económica.

22. A nivel internacional se han desarrollado principios que propicien un desarrollo y uso de la IA para el bien de la humanidad en un contexto ético. Entre los instrumentos en los que se han plasmado principios para la IA se encuentra el suscrito en mayo de 2019

por 42 países, incluidos los 36 países miembros de la OCDE, titulado *Principios de la OCDE sobre Inteligencia Artificial.* En ellos se indica que la IA debe estar al servicio de las personas y del planeta, impulsando un crecimiento inclusivo, el desarrollo sostenible y el bienestar; 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 para garantizar una sociedad justa y equitativa; se aborda la transparencia y una divulgación; que los sistemas de IA funcionen con robustez, de manera fiable y segura durante toda su vida útil, y la evaluación y gestión de los potenciales riesgos; también la responsabilidad para que 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.[13]

23. El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) también ha desarrollado principios generales para el diseño de sistemas de IA.[14] Entre estos principios generales se encuentran (i) los derechos humanos: los sistemas IA se crearán y operarán para respetar, promover y proteger los derechos humanos internacionalmente reconocidos; (ii) bienestar: los creadores de sistemas IA adoptarán un mayor bienestar humano como criterio principal de éxito para el desarrollo; (iii) agencia de datos: los creadores de sistemas IA deben capacitar a las personas para acceder y compartir sus datos de manera segura, para mantener la capacidad de las personas de tener control sobre su identidad; (iv) eficacia: los creadores y operadores de sistemas de IA deben proporcionar evidencia de la efectividad y aptitud para el propósito de la IA; (v) transparencia: las bases para una decisión particular de la IA siempre debe ser reconocible; (vi) responsabilidad: la IA se creará y operará para proporcionar una justificación inequívoca de todas las decisiones tomadas; (vii) conciencia del mal uso: los creadores de la IA deben proteger contra el potencial uso indebido y riesgos en la operación de la IA; y (viii) competencia: los creadores de IA deberán especificar y los operadores deberán contar con el conocimiento y la habilidad necesaria para una operación segura y efectiva.[15]

---

[13] Los principios en esta materia de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico están disponibles a través de la liga: Cuarenta y dos países adoptan los Principios de la OCDE sobre Inteligencia Artificial - OECD

[14] IEEE - The world's largest technical professional organization dedicated to advancing technology for the benefit of humanity.

[15] Ver, para más detalles, ia-confiable-del-instituto-de-ingeniería-eléctrica-y-electrónica-_-reliable-ai-of-the-institute-of-electrical-and-electronic-engineering.pdf

24. La aplicación de esos principios éticos va acompañada de propuestas sobre gobernanza de la IA bajo un modelo de múltiples partes interesadas (*multistakeholder*). Consideramos que cualquier modelo de gobernanza requiere una población que participe activamente para que los principios para la IA se cumplan. Igualmente, para propiciar que el uso de la IA sea en beneficio general es indispensable una fuerte, activa y continua participación de los gobiernos, a través de acciones concretas como por ejemplo promover la investigación y desarrollo de IA e incluso a través de inversiones que realicen no únicamente los privados sino también los gobiernos.

25. Asimismo, se requieren fortalecer las estructuras institucionales para contar con capacidad de promoción, regulatoria y de supervisión. Se ha reiterado que la capacidad regulatoria no debe inhibir el desarrollo tecnológico, pero debe estar preparada y contar con los recursos humanos y las herramientas, incluidas las tecnológicas, que permitan prevenir, evitar, detectar y sancionar conductas no debidas.

26. Es incuestionable que con la IA se crearán nuevos empleos y desaparecerán otros. En 2018 se estimó para México la afectación de un 19% de los empleos por la automatización en las próximas dos décadas, la cual equivale a alrededor de 9.8 millones de empleos que pueden ser afectados (es decir, facilitados o reemplazados), con un mayor impacto en la manufactura y la construcción[16]. Por lo tanto, es indispensable desarrollar las habilidades y capacidades que permitan la transición. Las acciones para el cierre de la brecha digital deben considerar que los programas educativos provean a las generaciones actuales y futuras los conocimientos que les permitan estar preparados para aprovechar la IA.

27. Este V Consejo Consultivo del IFT considera que el gobierno de México, como en otros países, debe promover inversiones privadas en la IA que complementen sus propias inversiones en el desarrollo de IA. Es decir, si se busca que los beneficios de la IA se den para la humanidad, es importante que las inversiones provengan de fuentes privadas y también de recursos públicos. Una de las recomendaciones realizadas al gobierno mexicano por la organización no gubernamental IA Latam[17] es trabajar de manera intersectorial y la creación de un Centro Mexicano para la IA inspirado en el Instituto Turing del Reino Unido.[18] Cabe mencionar que a finales de los 80´s se conformó un

[16] Ver para más detalles el whitepaper Hacia una Estrategia de IA en México: Aprovechando la Revolución de la IA, 2018, p. 6 https://www.oxfordinsights.com/mexico
[17] Hacia una Estrategia de IA en México: Aprovechando la Revolución de la IA, 2018, p. 7.
[18] Hacia una Estrategia de Inteligencia Artificial (IA) en México: Aprovechando la Revolución de IA, p.7.

centro en el Tecnológico de Monterrey y posteriormente se creó el Laboratorio Nacional de Inteligencia Artificial (LANIA) institución privada de investigación ubicada en Xalapa, Veracruz; por lo que es necesario fortalecer los centros y grupos que existen como el Centro de Investigación en Computación (CIC) del Instituto Politécnico Nacional, el Instituto de Investigación en Matemáticas Aplicadas (IIMAS) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Centro de Investigación de Matemáticas (CIMA), y el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), ambos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

28. La Sociedad Mexicana de Inteligencia Artificial (SMIA) como sociedad científica con la misión de promover la inteligencia artificial ha realizado acciones para facilitar que se comparta y difundan proyectos de investigación, docencia y la disciplina, así como la vinculación, a través de conferencias, congresos y su revista de divulgación "Komputer Sapiens".

29. Adicionalmente, como la envergadura y complejidad de las acciones que se requieren implica la participación de distintos actores, a mediados de 2020 se publicó la Agenda Nacional Mexicana de Inteligencia Artificial (IA2030Mx), la cual es un documento promovido desde la sociedad y producto de un esfuerzo conjunto multisectorial. La IA2030Mx aborda cinco ejes temáticos, los cuales se traducen en las recomendaciones que se describen en la siguiente sección.

III. <u>Recomendaciones</u>

30. El grupo de recomendaciones que se plantean en este documento en materia de IA y telecomunicaciones aborda aspectos específicos en los cuales el IFT puede contribuir, como organismo autónomo, en el ámbito de sus facultades con su liderazgo y sus capacidades técnicas mediante acciones para que México asuma las oportunidades y mitigue los riesgos de la IA concernientes a:

    (i) regulación,
    (ii) ética y gobernanza de la IA – *compliance* (cumplimiento),
    (iii) infraestructura,
    (iv) competencia económica y
    (v) capacidades o recursos humanos del IFT.

(i) Regulación

A. Problemática

31. A dos años de gobierno de la presente administración, México aún no cuenta con una estrategia digital ni ha planteado su elaboración.[19] Lo anterior, a pesar de que ha sido públicamente informado[20] que los ejes de acción de la Coordinación de Estrategia Digital Nacional creada dentro de la Oficina de la Presidencia de la República[21] *"están orientados en acabar con la corrupción y transparentar el uso de los recursos públicos, reducción del aparato burocrático y trabajar con eficiencia económica y técnica."*

32. La continuidad a los trabajos es necesaria para que nuestro país esté preparado para afrontar los retos y oportunidades de la IA porque, como se mencionó en los antecedentes, hay avances en herramientas e insumos que pueden ser usados y adaptados por esta y futuras administraciones, han surgido de los esfuerzos de la sociedad civil y en ellos han participado representantes de gobierno para adoptar acciones. En la OCDE se tiene el registro de múltiples iniciativas de política pública en México con fecha de inicio en el año 2018 que no han tenido continuidad.[22]

---

[19] Cabe aclarar que la pasada administración publicó en noviembre de 2013 su Estrategia Digital Nacional.

[20] https://lopezobrador.org.mx/2020/01/31/presentan-objetivos-y-diagnostico-de-la-coordinacion-de-estrategia-digital-nacional-limpian-corrupcion-en-dependencia/

[21] De conformidad con el Reglamento de la Oficina de la Presidencia de la República publicado en el Diario Oficial de la Federación del 9 de diciembre 2019, la Coordinación de Estrategia Digital Nacional, unidad administrativa de la oficina de la Presidencia de la República, tiene entre otras atribuciones, las que destacamos a continuación, (i) elaborar y coordinar la Estrategia Digital Nacional, así como desarrollar tecnologías de la información y comunicación para su utilización por parte de la Administración Pública Federal, (ii) Dar seguimiento y evaluar periódicamente a las dependencias y entidades competentes de la Administración Pública Federal respecto de la implementación que les corresponda de la Estrategia Digital Nacional; (iii) Definir y coordinar las políticas y programas de gobierno digital de la Administración Pública Federal, promoviendo la innovación, apertura, transparencia, colaboración y participación ciudadana para mejorar la inclusión digital; (iv) Orientar la emisión y ejecución de políticas públicas y lineamientos, así como los mecanismos de implementación, que deriven de la Estrategia Digital Nacional en materia de tecnologías de la información y comunicación, en coordinación con las dependencias y entidades competentes de la Administración Pública Federal.

[22] Entre ellas figuran estrategias, agendas y planes nacionales, tales como la Agenda Nacional Mexicana de Inteligencia Artificial, a cargo de la IA2030 Mx y la Secretaría de Economía, y el Ecosistema Nacional de Innovación Abierta a cargo del CONACYT; así como consultas formales de partes o expertos, como las que se auspiciaron para desarrollar los Principios y Guía de Análisis de Impacto para el Desarrollo y Uso de Sistemas basados en inteligencia Artificial en la Administración Pública Federal, a cargo de la Coordinación de la Estrategia Digital Nacional, la Subcomisión de Inteligencia Artificial de la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo del Gobierno Electrónico, la Secretaría de la Función Pública, o el *whitepaper* titulado Hacia una Estrategia de Inteligencia Artificial (IA) en México: Aprovechando la Revolución de IA, a cargo de la Oficina de

33. Por otro lado, existen diversas dependencias y entidades de la administración pública federal y organismos autónomos con facultades que tienen incidencia en la IA. Se mencionó a la Coordinación de Estrategia Digital Nacional, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, cuya denominación está por modificarse y en la que se eliminó a la Subsecretaría de Comunicaciones, la Secretaría de Economía, el INAI, la COFECE, CONACYT, INFOTEC, la Secretaría de Educación (SEP), la Secretaría de Marina[23]. A la fecha no existe un plan de acción para desarrollar e implementar, a través de las distintas autoridades competentes y de forma coordinada, las políticas, regulaciones y capacidades que se requieren. La coordinación es indispensable para alcanzar una actuación efectiva y eficiente, y es fundamental para contar con el nivel de especialización de la materia.

34. En adición a las actividades del ámbito nacional con autoridades y organismos de normalización del sector[24] (ver **Anexo 3** para información adicional), las autoridades nacionales tienen que estar activamente participando en los foros a nivel internacional, entre ellos los de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y la ISO (ver **Anexo 3** para información adicional) en materia de normalización y estandarización. Ray Walshe, Profesor adjunto de Normalización de las TIC en la Universidad de Dublín, y miembro del Subcomité de ISO creado para elaborar normas en materia de IA, afirma que «*el público necesita comprender que hay diferencias entre la normalización, la legislación y la regulación. El noventa por ciento de los datos del mundo se ha generado en apenas los dos últimos años. Se trata de un increíble aluvión de datos estructurados y no estructurados que hay que almacenar, consolidar, analizar y correlacionar para toda una legión de empresas, gobiernos e investigadores que proporcionan herramientas y servicios. Los gobiernos y la industria privada recurrirán con frecuencia a las Normas Internacionales como referencia a la regulación para asegurarse de responder por igual a las necesidades de la industria, la seguridad de la sociedad y las*

Estrategia Digital Nacional, comisionado por la Embajada Británica en México y financiado por el Fondo de Prosperidad.

[23] El 10 de agosto de 2020, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el ACUERDO Secretarial 303/2020 por el cual se crea la Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico, como unidad de la Secretaría de Marina, dicha Unidad tiene como (de conformidad con el Acuerdo) misión proponer, promover e impulsar los proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, que permitan disminuir la dependencia tecnológica y altos costos de sistemas y equipos extranjeros adquiridos por la Secretaría de Marina, para satisfacer los requerimientos institucionales de la Armada de México.

[24] En el **Anexo 3** se incorporan las normas mexicanas (no vinculantes a diferencia de las normas oficiales mexicas) que se elaboran conforme al Programa Nacional de Normalización para 2021.

cuestiones éticas"[25]. Cabe recordar que el IV Consejo Consultivo del IFT hizo en 2019 dos recomendaciones relacionadas con la creación de un Comité Técnico para la Promoción del Entorno Digital y una pequeña oficina dedicada al análisis de nuevas tecnologías (análoga a lo que en las autoridades de telecomunicaciones y competencia de otros países se conoce como Chief Technology Office), con potencial para fortalecer las capacidades del Instituto para adoptar la siguiente recomendación en materia de IA.

B. Recomendación:

- Con independencia de la propuesta de un Comité Técnico de Política para el Entorno Digital (COTEPEDI)[26] que permitiría al IFT liderar los aspectos técnicos que se encuentran bajo sus atribuciones, se recomienda que el IFT promueva y establezca acuerdos de coordinación con otras dependencias, entidades y organismos competentes (i.e., la Coordinación de la Estrategia Digital, COFECE, INAI, PROFECO, SRE), otros poderes como el Congreso de la Unión y la Suprema Corte, así como con las universidades, la industria y en general la sociedad civil para definir e instrumentar acciones conjuntas y coordinadas en materia de IA, que pueden adoptarse para:

  (i) monitorear el desarrollo, implementación y evaluación de resultados de modelos de autorregulación y regulación adoptados por las empresas tecnológicas y por otros países, a fin de contar con información que le permita desarrollar y adoptar medidas más adecuadas para el nuestro. Publicar a través de los espacios periódicos del Instituto los avances observados y resultados relevantes del monitoreo del sector en materia de IA;

  (ii) llevar a cabo los análisis que permitan identificar áreas en donde pueden requerirse modificaciones legislativas, reglamentarias y regulatorias;

  (iii) realizar ejercicios de análisis sobre casos prácticos presentados en otros países y México a fin de evaluar las implicaciones legales en nuestro país e identificar

[25] https://revista.une.org/21/abracemos-el-poder-de-la-tecnologia.html

[26] Recomendación que emite el Consejo Consultivo del IFT relacionada con el impulso a la creación de un Comité Técnico de Política para el Entorno Digital, 12 de septiembre de 2019, disponible a través de la liga http://consejoconsultivo.ift.org.mx/docs/recomendaciones/2019/Recomendacion%20Comite%20de%20Politica%20de%20Mercados%20Digitales%20120919_12.pdf

lagunas y áreas donde pueden requerirse modificaciones legislativas, reglamentarias o regulatorias,

(iv) llevar a cabo consultas con el sector privado y social sobre mecanismos de autorregulación y regulación de la IA, y

(v) evaluar la viabilidad de establecer medidas de regulación de la IA que pueden combinarse con la autorregulación e implementar sistemas de *compliance* como mecanismo para fortalecer la aplicación de principios éticos al interior de las empresas y organizaciones, a la vez que sirvan como evidencia ante las autoridades de los esfuerzos para su instrumentación.

(ii) Etica y gobernanza de la IA

A. Problemática.

35. La IA puede ser usada para una diversidad de fines con consecuencias positivas o negativas. Por ello es necesario aplicar la ética y desarrollar modelos de gobernanza, como han sugerido los expertos en distintos foros: en la IA la regulación no puede ser excesiva para no impedir su desarrollo. Sin embargo con el propósito de encontrar el modelo adecuado de legislación y regulación se han realizado análisis sobre modelos de regulación, identificando pros y contras[27] y se ha identificado que la licitud y la ley puede tener lagunas frente a los aspectos tecnológicos.

36. Hace falta profundizar en ellos en un contexto nacional y con la participación de nuestros expertos y las distintas partes interesadas.

37. Asimismo, está reconocido que el gran reto es desarrollar y operar modelos de negocio exitosos para las nuevas tecnologías Un ecosistema colaborativo entre las diferentes industrias y sectores para lograr que sean ecosistemas seguros, limpios, sustentables, que aporten valor a todos y sean autosustentables[28] es fundamental.

38. La emisión del *Digital Services Act* y *Digital Market Act* de la Unión Europea tiene como objetivo la transparencia sobre la forma en que trabajan los algoritmos de IA, y

[27] En el **Anexo 2** se incorpora un resumen sobre un análisis realizado a 5 modelos.
[28] https://www.businessandindustry.co.uk/5g/5g-what-you-need-to know/?utm_source=worldeconomicforum-distro&utm_medium=client

establecer medidas para abordar el impacto que el modelo de negocios de las plataformas de internet tiene en la competencia, en los sistemas democráticos y en materia de competencia. Si bien estos dos instrumentos se encuentran en procesos de consulta, las declaraciones en torno a ellas son enfáticas respecto al propósito de lograr el respeto en internet de los valores establecidos fuera de internet, la negativa a aceptar que las decisiones que puedan impactar la democracia en la UE sean adoptadas por los programas de cómputo, que las compañías de internet asuman responsabilidad sobre la forma en que se disemina, promueve y remueve el contenido, y que interferencias serias sobre la libertad de expresión no sean adoptadas basadas únicamente en las reglas de las empresas.

B. Recomendación:

- Contribuir a difundir e informar a la población sobre la IA, su utilidad, retos y oportunidades y los principios éticos que se han generado en torno a la IA. El IFT cuenta con experiencia en la elaboración y difusión de material como infogramas y videos, incluso dirigido a niños, y tanto de forma independiente como en colaboración con otras instancias puede desarrollar materiales para este propósito. Asimismo, puede coordinar sus trabajos con instituciones educativas, directamente y a través de sus asociaciones, para lograr una mayor difusión de estos materiales. En este sentido, este V Consejo Consultivo en 2021 recomendó al Instituto que la Unidad de Comunicación propicie la evolución y mejor posicionamiento de las publicaciones del IFT y que el Centro de Estudios mejore el servicio de divulgación y acceso a materiales de su acervo a través de la implementación de un ILS (sistema de automatización de bibliotecas) para facilitar su consulta y automatización.[29]

- Promover que como parte de las acciones que se establezcan en acuerdos de coordinación con otras dependencias, entidades y organismos competentes (i.e., la Coordinación de la Estrategia Digital, COFECE, INAI, PROFECO, SRE), otros poderes como el Congreso de la Unión y la Suprema Corte de Justicia de la Nación con las universidades, la industria y en general la sociedad civil para definir e instrumentar acciones conjuntas y coordinadas que pueden adoptarse para la IA, se lleve a cabo un análisis sobre los principios éticos que se están adoptando para la IA y los casos de estudio y acciones que realizan organismos como la UIT e ISO.

[29] La recomendación está disponible en http://consejoconsultivo.ift.org.mx/popiniones.php#

- Proponer a otras dependencias, entidades y organismos competentes (i.e. la Coordinación de la Estrategia Digital, COFECE, INAI, PROFECO, SRE) acciones conjuntas y coordinadas que pueden adoptarse para (i) monitorear el desarrollo, implementación y evaluación de resultados de modelos de autorregulación y regulación adoptados por las empresas tecnológicas y por otros países, a fin de contar con información que le permita desarrollar y adoptar medidas más adecuadas para el nuestro; (ii) fortalecer y promover la continuidad en la participación de autoridades en foros internacionales que aborden estos temas; (iii) coordinar las acciones y participación del gobierno en las iniciativas que llevan a cabo empresas en materia de IA y gobernanza de la IA, incluidos mecanismos de autorregulación, a fin de garantizar la continuidad de la participación, seguimiento de los proyectos e identificar el modelo de regulación más *ad hoc*.

(iii) **Infraestructura**

A. Problemática

39. El Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024 refiere a lo previsto en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que en su artículo 6o. establece que "El Estado garantizará el derecho de acceso a las tecnologías de la información y comunicación, así como a los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, incluido el de banda ancha e internet". De acuerdo con la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, estos servicios públicos de interés general deben ser prestados en condiciones de calidad y competencia efectiva. Para garantizar este derecho, el Ejecutivo Federal deberá desarrollar una Política de Inclusión Digital Universal.

40. El Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020- 2024 (el "Programa Sectorial 2020-2024") señala que sólo el 65% de los habitantes utilizan internet, el 52% de los hogares cuentan con acceso a esta red y el 90% de la población vive en zonas con cobertura de servicios de telefonía móvil. De acuerdo con los datos de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) de 2019, dada a conocer el 17 de mayo de 2020, el 70.1% de la población de seis años o más en México es usuaria de internet, 20.1 millones de hogares (56.4% del total nacional) disponen de conexión a internet. El Programa Sectorial 2020-2024 prevé que, con la finalidad de garantizar el acceso de todos los mexicanos a las telecomunicaciones y la radiodifusión, incluyendo la banda ancha e internet, se requiere ampliar la cobertura y penetración de estos servicios en todo el territorio.

Reconoce que supone grandes retos derivados de la compleja orografía de nuestro país, que dificulta y encarece el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones, así como de la elevada dispersión poblacional, que representa uno de los principales retos para universalizar estos servicios, toda vez que el 9% de la población, aproximadamente 10 millones de personas, viven en más de 170 mil localidades. …Por otra parte, de los 323 mil kilómetros de la Red Nacional de Caminos, sólo el 52% se encuentra dentro de zonas de cobertura de banda ancha móvil, es decir, que en el 48% de los tramos carreteros del país no se dispone de conectividad.[12]

41. La Agenda 2030 IA señala que la estrategia de IA debe contemplar líneas de acción para coadyuvar con el IFT y el gobierno federal en la promoción de un mayor despliegue de infraestructura[30]. También menciona la necesidad de definir una Estrategia Nacional de Ciberseguridad (ENC) en el marco de la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo del Gobierno Electrónico (CIDGE) que creó una Subcomisión de Ciberseguridad en 2017 presidida por el CISEN (actualmente CNI) y en la que participó el IFT.

42. El desarrollo de la infraestructura para la IA requiere fuertes inversiones, es importante que se promueva la inversión privada en nuestro país para el desarrollo y empleo de la IA. Adicionalmente, tomando en consideración los altos montos de inversión que se requieren también es necesario y recomendable que se cuente con inversión gubernamental y que se promuevan y desarrollen esquemas que permitan la combinación de inversión pública e inversión privada que se justifiquen por las ventajas que aportará a la sociedad. Estas inversiones pueden ir dirigidas a la investigación y uso de la IA para generar, por ejemplo: aplicaciones y tecnologías para una educación personalizada para segmentos de la población que pueden encontrarse en situación de desventaja; para generar programas para preservar la seguridad e integridad de los niños; para desarrollar de aplicaciones para atender a la población en zonas alejadas (salud, educación, inclusión financiera, etc.); para el análisis de datos que contribuyan a identificar de forma oportuna riesgos (ambientales, de salud, de género, etc.) y una mejor planeación del uso de recursos presupuestales.

[30] Agenda 2030 IA página 16.

43. Existen objetivos para la IA que tienen un objetivo de política pública como la atención de desastres naturales, la protección de niños en su privacidad y contra abusos[31]. Soluciones de IA contribuirán al internet de las cosas en la arquitectura de redes y el acceso al espectro radioeléctrico; se busca que a través de su aplicación se facilite administrar redes centralizadas y descentralizadas con una mayor flexibilidad; de tal forma, la IA puede sumar al uso eficiente del espectro radioeléctrico.[32]

44. Asimismo, pueden identificarse los recursos críticos para el desarrollo y aplicación de la IA en los que se justifique invertir para compartir, entre otros ejemplos, derechos de propiedad intelectual, y garantizar que un mayor número de actores puedan emplearlos para generar más desarrollos y aplicaciones de IA.[33] En este esfuerzo pueden generarse proyectos regionales en los que participen con recursos gobiernos de distintos países.

B. Recomendaciones:

- Contribuir a difundir en el ámbito de su competena la importancia de promover inversión pública en la IA entre las distintas instancias de gobierno, y de que esa inversión se diversifique, particularmente ante aquellas dependencias de gobierno que a la fecha no han establecido proyectos en la materia o, habiéndolos, se ha dejado de darles seguimiento.

- Identificar proyectos específicos de inversión con alto impacto en objetivos de política publica en materia de telecomunicaciones y radiodifusión (inclusión, cierre de la brecha digital) en los que la inversión (aportación) pública puede contribuir a que sean viables.

[31] Se plantea la posibilidad de que a través de la IA se puedan por ejemplo ir más allá de evitar actos de abuso contra menores e incluso pueda desarrollarse la tecnología que impida a los equipos grabar abusos a menores y transmitirlos por la red de internet.
[32] Song, Hao, Bai Jaiman y otros. Artificial Intelligence Enabled Internet of Things: Network Architecture and Spectrum Access, IEEE Computational Intelligence Magazine, February 2020.
[33] Puede analizarse si por ejemplo uno de estos recursos críticos es el código GPT-3, recientemente se anunció que Microsoft obtuvo licencia exclusiva de Open IA para usar el código GPT-3. Estas dos empresas aseguran que OpenAI seguirá ofreciendo su API de cara al público, que permite a ciertos usuarios autorizados enviar texto a GPT-3 u otros modelos de OpenAI y luego recibir un resultado. Sin embargo, solo Microsoft tendrá acceso al código base de GPT-3, lo que le permitirá incrustar, reutilizar y modificar el modelo a su gusto.

(iv) **Competencia**

A. Problemática

45. La COFECE[34] ha reconocido como uno de los retos de la economía digital a la posible "*Colusión derivada de la operación de Inteligencia Artificial en un escenario de transparencia del mercado, que derive en un resultado anticompetitivo sin la necesidad de la existencia de un acuerdo explícito o tácito, sino como mejor respuesta. .. que las computadoras aprendan a coludirse de manera autónoma … el riesgo de que algunos algoritmos de predicción muy poderosos aprendan y se readapten a las acciones de otros participantes del mercado, y así coludirse sin la necesidad de intervención humana. Esto no solo facilita la colusión tácita, sino que la hace posible en variables diferentes a la de precios, y en mercados no necesariamente concentrados o proclives a la colusión.* [82]

46. La COFECE ha observado lo siguiente:

> "*El reto está en obtener evidencia de intencionalidad anticompetitiva, ya que podría ser difícil probar que una o varias personas crearon las condiciones para el surgimiento de la colusión tácita de manera intencional.*"[35]

47. Para tal efecto, la COFECE propone prestar más atención y recursos a la prevención e investigación de las prácticas monopólicas absolutas en mercados más concentrados como una estrategia razonable.

48. En el mismo sentido, otras autoridades de competencia en el mundo como la Competition Markets Authority (CMA) del Reino Unido han señalado que para cumplir con su mandato legal requieren prepararse para poder analizar e investigar potenciales conductas que dañen a la competencia y que involucren el uso de IA. En particular, la CMA considera que requiere trabajar coordinadamente con otras autoridades cuando ello sea necesario para cumplir con su misión. Igualmente destaca la necesidad de ir preparando el terreno para poder investigar y auditar eficientemente las acciones que

[34] Repensar la competencia en la Economía Digital, Estudios de Promoción de la Competencia, COFECE, 2018, p. 47.
[35] Repensar la competencia en la Economía Digital, Estudios de Promoción de la Competencia, COFECE, 2018, p. 47.

se despliegan a través del uso de la IA, haciendo responsable a los agentes económicos de su desempeño.[36]

B. Recomendaciones:

- Identificar y socializar potenciales teorías de daño que pudieran derivar del desempeño de la IA a efecto de que los agentes económicos del sector puedan incluir medidas preventivas en la programación de las correspondientes herramientas.

- Recopilar y trabajar en lineamientos que orienten a los agentes económicos del sector acerca de las mejores prácticas hasta ahora identificadas en materia de autoregulación y desarrollo de IA enfocada a evitar potenciales afectaciones en las condiciones de competencia tales como el desarrollo de algoritmos colusivos o indebidamente discriminatorios. Por ejemplo, la elaboración por parte de los agentes económicos de documentos sobre el diseño de los algoritmos en los que se registren los objetivos del sistema, los supuestos sobre el contexto sociotécnico y otras consideraciones.

  Entre estas mejores prácticas y en preparación de potenciales investigaciones conforme a la Ley Federal de Competencia Económica, considerar lineamientos que identifiquen la información que la autoridad espera revisar. Incluso, analizar la posibilidad de implementar legalmente el requisito de que las empresas mantengan registros explicando sus sistemas de algoritmos, así como requerir que estén preparadas para responder a la autoridad sobre los resultados que generen sus algoritmos, preservando la propiedad intelectual (secretos industriales) a la vez que se propicie la rendición de cuentas por parte de las empresas.

- Con independencia de la creación de un COTEPEDI, proponer a la COFECE celebrar un convenio de coordinación que incluya mecanismos efectivos para generar sinergias y promover coherencia en el desarrollo de capacidades para atender y enfrentar los retos que representa la IA para el ejercicio de sus respectivos mandatos. En particular, para (i) la implementación de acciones para la supervisión, detección e intercambio de información sobre conductas contrarias a la

[36] https://www.gov.uk/government/publications/algorithms-how-they-can-reduce-competition-and-harm-consumers/algorithms-how-they-can-reduce-competition-and-harm-consumers

competencia, y (ii) la identificación del alcance de sus atribuciones en casos específicos a fin de fortalecer el contenido de sus resoluciones que versen sobre usos de IA contrarios a la competencia.

- Contribuir con expertos y la COFECE a identificar los recursos críticos para el desarrollo y aplicación de la IA a fin de analizar y adoptar las medidas que permitan su empleo por número de actores (desarrolladores).[37]

(v) **Capacidades o recursos humanos del sector.**

A. Antecedente

49. Lograr colaboración entre los diversos actores (gobierno, empresas globales, las grandes, pequeñas y medianas empresas nacionales, organizaciones de la sociedad) será clave para desarrollar las capacidades que se requieren para aprovechar las oportunidades de la IA y por ello la participación del IFT en promover alianzas y colaboración será crucial. En este sentido, en 2019 el IV Consejo Consultivo del IFT recomendó que, a través de la Coordinación General de Política del Usuario y el área de vinculación institucional del IFT, se creara y fomentara el diálogo entre los diferentes actores de la sociedad a efectos de establecer conjuntamente acciones, como la creación de un comité intersectorial, que permitan el desarrollo de la habilidad digital de ciudadanía digital para niños, niñas y adolescentes.

B. Recomendaciones:

A través de la Coordinación General de Política del Usuario y el área de vinculación institucional del IFT:

- Proponer a otras dependencias, entidades y organismos competentes (i.e., la Coordinación de la Estrategia Digital, COFECE, INAI, PROFECO, tribunales especializados) con las universidades, la industria y en general la sociedad civil acciones conjuntas y coordinadas que pueden adoptarse para el desarrollo de

[37] Puede analizarse si por ejemplo uno de estos recursos críticos es el código GPT-3, recientemente se anunció que Microsoft obtuvo licencia exclusiva de Open IA para usar el código GPT-3. Estas dos empresas aseguran que OpenAI seguirá ofreciendo su API de cara al público, que permite a ciertos usuarios autorizados enviar texto a GPT-3 u otros modelos de OpenAI y luego recibir un resultado. Sin embargo, solo Microsoft tendrá acceso al código base de GPT-3, lo que le permitirá incrustar, reutilizar y modificar el modelo a su gusto.

recursos humanos que puedan atender desde la perspectiva de las autoridades del sector telecomunicaciones y radiodifusión los retos y oportunidades del diseño, desarrollo y uso de la IA

- Promover con otras dependencias y organismos competentes (la Coordinación de la Estrategia Digital, Secretaría del Trabajo, la Secretaría de Economía, la Secretaría de Educación), las acciones adoptadas por el IFT para el desarrollo de sus recursos humanos con las habilidades para cumplir sus funciones de autoridad en el sector, así como para la difusión y sensibilización de los principios éticos de la IA.

Referencias

Artificial Intelligence: A Modern Approach, Russell and Norvig (Autor).

Agenda Nacional Mexicana de Inteligencia Artificial, Coalición IA2030Mx, 2020.

Hacia una Estrategia de IA en México: Aprovechando la Revolución de la IA, Oxford insights y C Minds, comisionado por la Embajada Británita en México y financiaciado por el fondo de Prosperidad del Reino Unido, 2018.

Memorias del Foro "Ética de los sistemas y dispositivos inteligentes", IFT y Fundación para el Conocimiento y Cultura Digital (FUNCO), 2018.

Programa Nacional de Normalización para 2021 publicado en el Diario Oficial de la Federación del 25 de febrero de 2021.

Repensar la competencia en la Economía Digital, Estudios de Promoción de la Competencia, COFECE, 2018.

https://globalpolicy.ieee.org/wp-content/uploads/2019/06/IEEE18029.pdf

https://www.businessandindustry.co.uk/5g/5g-what-you-need-to-know/?utm_source=worldeconomicforum-distro&utm_medium=client#

https://www.gov.uk/government/publications/algorithms-how-they-can-reduce-competition-and-harm-consumers/algorithms-how-they-can-reduce-competition-and-harm-consumers

https://oecd.ai/dashboards/policy-initiatives/2019-data-policyInitiatives-25006

https://www.itu.int/es/action/ai/emerging-radio-technologies/Pages/default.aspx

https://www.itu.int/web/pp-18/es/backgrounder/artificial-intelligence-for-good

https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/news/magazine/ISOfocus%20(2013-NOW)/sp/ISOfocus_137_sp.pdf

https://es.unesco.org/mlw

https://es.unesco.org/news/unesco-ha-publicado-primer-consenso-inteligencia-artificial-y-educacion

https://www.weforum.org/agenda/2021/01/ursula-von-der-leyen-european-commission-davos-agenda

Anexo 1. Anteproyecto de recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial de la UNESCO

En marzo de 2020 la UNESCO encomendó a 24 expertos la elaboración de un proyecto de recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial, como parte del proceso se realizó un proceso de consultas con expertos de 155 países, sociedad civil, organismos de las Naciones Unidas, empresas globales (Google, Facebook, Microsoft), sector académico.

El proyecto de recomendación fue enviado a los 193 Estados miembros de la UNESCO a fin de obtener comentarios antes del 31 de diciembre de 20201para su adopción definitiva en la Conferencia General de la UNESCO que se efectuará en noviembre de 2021.

El informe preliminar y el primer proyecto de la Recomendación fueron comunicados a los Estados Miembros en septiembre de 2020, para que formulen sus comentarios por escrito antes del 31 de diciembre de 2020. La Directora General tomará en cuenta los comentarios escritos para su informe final sobre la Recomendación se comunicará a los Estados Miembros y se presentará a un comité especial de expertos gubernamentales (categoría II) que se reunirá en 2021 (dos reuniones previstas para abril y junio de 2021).

El comité especial tomará una decisión sobre el proyecto final de la Recomendación, que se presentará a la Conferencia General de la UNESCO a finales de 2021.

El preámbulo del primer borrador de la Recomendación, además de reconocer distintos instrumentos jurídicos internacionales en materia de derechos humanos, toma en cuenta una serie de programas, eventos y documentos, tanto globales como regionales, generados de forma específica en torno a los retos y oportunidades de la IA.

Por otra parte, precisa que presta especial atención a las repercusiones éticas más amplias de los sistemas de IA en las principales esferas de competencia de la UNESCO —la educación, la ciencia, la cultura y la comunicación.

También se indica en la sección I, relativa al ámbito de aplicación, del primer borrador de la Recomendación que *pretende aportar un instrumento normativo aceptado mundialmente que no solo se centre en la articulación de valores y principios, sino también en su aplicación práctica, mediante recomendaciones de política concretas, haciendo especial hincapié en*

las cuestiones de la igualdad de género y la protección del medio ambiente y los ecosistemas.

El enfoque de aportar recomendaciones de política concretas es útil, al permitir o facilitar a los diversos participantes en el desarrollo, regulación y uso de la IA que puedan identificar tareas a realizar en cada Estado miembro y también áreas de colaboración.

Tras fijar sus fines y objetivos en la sección II, la Recomendación contiene una sección II relativa a los valores y principios, que a continuación se enlistan, y se aclara que la Recomendación contiene mayor detalle de las recomendaciones específicas para cada uno:

<u>Valores</u>

- Respeto, protección y promoción de la dignidad humana, los derechos humanos y las libertades fundamentales
- Prosperidad del medio ambiente y los ecosistemas
- Diversidad e inclusión
- Vivir en armonía y paz

<u>Principios</u>

- Proporcionalidad e inocuidad
- Equidad y no discriminación
- Sostenibilidad
- Privacidad
- Supervisión y decisión humanas
- Transparencia y explicabilidad
- Responsabilidad y rendición de cuentas
- Sensibilización y alfabetización
- Gobernanza y colaboración adaptativas y de múltiples partes interesadas

En la recomendación se indicán, en la sección IV, 10 ámbitos de acción política que listamos a continuación para pronta referencia:

Ámbito de actuación 1: Evaluación del Impacto Ético
Ámbito de actuación 2: Gobernanza y Administración Éticas
Ámbito de actuación 3: Política de Datos
Ámbito de actuación 4: Desarrollo y Cooperación Internacional
Ámbito de actuación 5: Medio Ambiente y Ecosistemas

Ámbito de actuación 6: Género
Ámbito de actuación 7: Cultura
Ámbito de actuación 8: Educación e Investigación
Ámbito de actuación 9: Economía y Trabajo
Ámbito de actuación 10: Salud y Bienestar Social

Por otra parte, la sección V corresponde al seguimiento y evaluación; la sección VI a la utilización y aplicación de la recomendación, la VII relativa a la promoción de la propia recomendación; y la última, sección VIII relativa a las disposiciones finales.

Anexo 2. Legislación, Regulación y Normalización

La innovación y el uso de la IA ha generado preocupaciones en relación con los modelos de ley que pueden aplicarse para resolver la problemáticas y controversias que pueden derivar de los diversos usos de la inteligencia artificial sin generar obstáculos innecesarios para su desarrollo.

En el análisis recientemente publicado por Nicolas Petit y Jerome De Cooman relativo a los Modelos de ley y regulación para la IA[38] analiza cuatro modelos, describe sus fortalezas y debilidades, discute si la evolución tecnológica puede ser abordada con las leyes existentes o con nuevas. Asimismo, plantean un quinto modelo de ley y regulación basado en externalidades con un matiz o giro moral. A continuación, se resumen aspectos relevantes de dicho análisis:

(i) El Modelo de Ley de la Letra Escrita (*Black Letter Law*)

Este modelo se refiere al cuerpo entero de ley positiva, la ley escrita y precedentes judiciales, identificando las relevantes para un caso de uso de la IA que puede llevar a una controversia. Las materias más comunes son las relativas a la seguridad de los productos (ciberseguridad) y responsabilidad, protección del consumidor, propiedad intelectual, ley laboral, privacidad, responsabilidad civil, responsabilidad criminal, personalidad jurídica o legal, ley en materia de seguros y leyes fiscales.

Bajo un enfoque de derechos, un subgrupo de obligaciones relativas a los derechos humanos, estado de derecho y democracia son considerados tan valiosos que en torno a ellos giran las discusiones sobre la ley y la regulación de los sistemas de IA.

Se cuestiona si pueden otorgarse derechos de propiedad intelectual por creaciones o innovaciones, mejoras a sistemas de IA, incluso si pueden otorgarse derechos o acciones para ir a juicio, propiedad o contratar. El enfoque de la ley escrita es dominado por preguntas teleológicas. Por ejemplo, la personalidad jurídica otorgada a las corporaciones para promover el intercambio económico.

[38] Petit, Nicolas y De Cooman, Jerome, Models of Law and Regulation for AI, Robert Shuman Centre for Advance Studies, EUI Working Paper RSCA 2020/63, October 2020, published by the European University Institute, licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 (CC-BY 4.0) International license. Disponible en https://cadmus.eui.eu

(ii) El Modelo Emergente

Bajo la premisa de que los sistemas de IA producen fenómenos emergentes únicos, desde el punto de vista económico, ético y científico y por ello se requiere la creación de una nueva rama del derecho, que prevea prohibiciones legales sui generis o exoneraciones de la IA. Este modelo se ubica detrás de la ley de automóviles autónomos, la de drones y la de robots. Tiene un enfoque ontológico y considera otorgar personalidad jurídica a la IA, se considera que puede estar a favor de sistemas de IA con forma humana (como Asimo) o los simbólicos (como Siri, Alexa, Cortana). Lo estudios han mostrado que los individuos tratan a las computadoras como ellos tratan a otros seres humanos.

(iii) El Modelo Ético

Este tercer modelo se enfoca en la ética como el componente fundamental de cualquier ley o regulación de los sistemas de IA. Bajo la premisa de que los sistemas IA involucran el campo de la ética normativa, cuyo propósito es crear normas morales para distinguir entre el bien y el mal y en el contexto de las tres subramas de la ética normativa (ética de la virtud, ética consecuencial, y la ética deontológica) el requisito de transparencia es ejemplo de la ética de la virtud. El punto medio que se alcanza con el requisito de explicabilidad porque requiere un nivel de rendición de cuentas, pero no de una divulgación exhaustiva.

Los lineamientos de la Unión Europea para la IA incorporan este espíritu ético al indicar que la IA no es un fin en si mismo, sino que ofrece medios para incrementar el florecimiento humano.

El Consecuencialismo se enfoca en los impactos. La legitimidad depende de un análisis costo-beneficio. Uno de los objetivos establecidos es maximizar los beneficios de los sistemas de IA mientras al mismo tiempo se previenen y maximizan los riesgos. A lo largo del mundo, la ética de la IA tiende a converger en los principios de beneficencia, no maleficencia, autonomía, justicia y explicabilidad.

La autoconfianza en la voluntad de los desarrolladores en respetar los principios éticos es clave, aunque la investigación sugiere que las declaraciones éticas tienen pequeño o ningún impacto en la práctica diaria.

(iv) El Modelo de Regulación del Riesgo

Este modelo se refiere a los intentos para reducir la probabilidad de ocurrencia o los niveles de daño causados por eventos inherentes a la tecnología. En un lirbo blanco sobre la IA, la Comisión Europea ("EC") adopta un enfoque de regulación de riesgo porque refiere que al marco regulatorio debe concentrarse en como minimizar los diversos riesgos de daño potencial.

Un modelo de riesgos de la IA primero propone soluciones por adelantado (ex ante). La meta es preventiva y no correctiva. El diseño de producto tiene un rol importante en comparación con el seguro y la responsabilidad. Los botones rojos, humanos en la lupa o requerimientos en la zona de pruebas de los sistemas de conducción autónoma son un ejemplo.

Segundo, la regulación de riesgos moviliza evidencia estadística para evaluar los riesgos. La Comisión Alemana de Datos Éticos propuso un marco piramidal de 5 niveles de riesgos, desde el ínfimo (sin una medida regulatoria especial) al existencial (completa o parcialmente prohibido). En este sentido la regulación de riesgos se acerca al consecuencialismo y análisis de costo beneficio, a mayor riesgo mayor la respuesta regulatoria.

La dependencia del modelo de riesgo regulatorio a la medida encuentra dos limitantes. Uno, cuando el cálculo es imposible debido a la incertidumbre científica, la precaución debe prevalecer. La ausencia de evidencia no significa la evidencia de la ausencia. Un evento con cierta probabilidad de incertidumbre, pero de consecuencias insostenibles es inaceptable. Aquí es donde el principio precautorio tiene el juego. En los contextos de la IA una lógica precautoria inspira llamadas para líneas rojas, prohibiciones o moratorias en aplicaciones como las armas letales autónomas, el puntaje ciudadano o el reconocimiento facial. La ciencia ayuda a establecer el vínculo causal entre el evento y las consecuencias. Además, un enfoque precautorio es más que un consecuencialismo extremo. El principio precautorio es un deber moral para asegurar que se ha realizado todo lo posible para evitar un riesgo catastrófico.

Dos, los factores culturales, políticos y psicológicos también tienen influencia en la regulación de riesgo. El temor a un giro peligroso o traicionero de la tecnología basado en la literatura es un referente en las recomendaciones.

Los defectos de los cuatro modelos de Ley y Regulación para la IA

Paradoja de la Ley Irrelevante

Como paradoja de las preocupaciones irrelevantes del modelo de la ley escrita, se afirma que hay conjeturas sobre la fricción de la implementación de reglas para casos que derivan de una comprensión deficiente de la tecnología, descansan en la ciencia ficción sin tomar en cuenta la evolución tecnológica. También se afirma que el modelo de la ley escrita se orienta a aspectos irrelevantes debido a puntos ciegos, basado en representaciones de la situación actual del mundo y sus trayectorias. Socavando el desarrollo necesario de campos legales novedosos en un contexto de crisis. Como ejemplo bajo la premisa de que la IA domine el mundo, en cuyo caso la sociedad debería garantizar derechos de minorías a los seres humanos para protegerlos de la inteligencia de las máquinas, sin embargo, hoy no se hace patente esa necesidad por que las leyes postulan que la conciencia humana es especial y superior a la de las máquinas y por ello las leyes versan más sobre como las máquinas tratan a los humanos y no como los no humanos (máquinas en particular) tratan a los humanos.

El problema de la Ley Redundante

Los modelos de la ley y regulación emergentes asumen la existencia de vacíos en la ley o que los sistemas IA operan en un mundo sin ley, donde se requieren leyes específicas. Se cuestiona que pueden ser situaciones que no son nuevas, pero ocurren de una forma nueva. De tal forma que una ley rige la conducta humana y una nueva ley rige la conducta de la IA. Surge con ello la ley redundante. Se afirma que este modelo pasa por alto el problema de la ley redundante porque sobreestima la capacidad de los sistemas de IA. Con estos prejuicios se alimentan reclamos normativos donde reglas nuevas y *ad hoc* deberían ser adoptados.

Ética y la falla de las Buenas intenciones.

El modelo ético es incontrovertible en su propósito, pero genera problemas en sus implicaciones, uno es el llamado cabildeo “ethics washing”, es decir la utilización de los debates éticos por parte de organizaciones o empresas para prevenir, retrasar o incluso reemplazar la legislación, evitar leyes prohibitivas en favor de reglas éticas suaves que sean más adecuadas para las innovaciones tecnológicas. En este contexto han surgido

cuestionamientos por ejemplo a los lineamientos de la Unión Europea han sido criticados por no incorporar ni proponer requerimientos legales obligatorios.

Otro aspecto es el relativismo ético, no hay una ética única, hay por el contrario una definición personal de lo bueno y lo malo.

Se han llevado a cabo distintos estudios para el análisis y para ilustrar el relativismo ético. Uno de ellos es el estudio ético denominado el Experimento de la Máquina Ética, llevado a cabo por el Instituto Tecnológico de Masachusets para evaluar las preferencias de respuesta frente a varios escenarios de muerte en carreteras y la respuesta cuando un vehículo autónomo debería chocar con un muro para evitar un transeúnte que cruza ilegalmente. Los transeúntes que cruzan ilegalmente las calles tienen mayores probabilidades de sobrevivir en países más pobres y con instituciones más débiles, presumiblemente debido a la experiencia de un bajo nivel de cumplimiento y sanciones más débiles por incumplir las normas.

El tercer grupo de problemas es la selección ética (ethics shopping), por el que las empresas pueden elegir ubicar sus operaciones de investigación de IA en países con bajos niveles éticos. Y las empresas pueden exportar sistemas de IA con ética débil a otras jurisdicciones, realizando la práctica conocida como *ethics dumping*. Como un importador de sistemas de IA, la Unión Europea fue invitado a confiar en productos importados que no han sido desarrollados en países con bajos estándares éticos.

La regulación de sacudida repentina (*knee-jerk* o *risk regulation reflex*).

Este tipo de regulación surge de la aplicación no garantizada del principio precautorio en respuesta a los riesgos efectuados y el clamor popular. Como por ejemplo el caso del desastre nuclear en Fukushima, Japón de 2011 y su estigmatización por la opinión pública, por el que países no expuestos a eventos sísmicos y climáticos introdujeron políticas para dejar de usar energía nuclear y sustituirla por energías fósiles.

Se enfatizan los costos asociados a este tipo de regulación porque incrementa incentivos en los reguladores para imponer normas para eventos raros con un impacto extremo que se afirma solo pueden ser explicados después de que ocurran. Se considera estar preparados para evitar un desperdicio de tiempo y recursos al enfocarse en especificidades en lugar de generalidades.

Anexo 3. Avances en México, la UIT e ISO en la definición de estándares

I. Estándares en México.

De forma específica no hay estándares de cumplimiento obligatorios para la IA en México, es decir no hay normas oficiales mexicanas (NOMs) específicas aplicables a la IA.

Se encuentran en proceso de elaboración normas mexicanas (NMX), las cuales no son de cumplimiento obligatorio pero que si lo son para quien manifiesta cumplir con dichas normas y cuando una disposición legal o regulatoria, incluso una NOM establece la obligación de cumplir con la NMX.

NYCE, organismo nacional de normalización (ONN) para la industria Electrónica, Telecomunicaciones y Tecnologías de Información, es coordinador del comité internacional espejo ISO/IEC JTC 1/SC 42 Artificial intelligence y ha elaborado las siguientes NMXs, relevantes para IA:

- NMX-I-30182-NYCE-2020. Tecnologías de la información-Modelo conceptual de ciudad inteligente-Guía para establecer un modelo para la interoperabilidad de datos.

- NMX-I-320-NYCE-2020, Telecomunicaciones - Términos y definiciones para el Internet de las cosas.

- NMX-I-321-NYCE-2020, Telecomunicaciones - Descripción general del Internet de las cosas.

- NMX-I-29182-NYCE-2020. Tecnologías de la información-Redes de sensores-Arquitectura de referencia de redes de sensores-Parte 1: Descripción general y requisitos.

- NMX-I-2382-37-NYCE-2020, Tecnologías de la información-Biometría-Vocabulario.

- NMX-I-17788-NYCE-2020, Tecnologías de la información-Cómputo en la nube-Descripción general y vocabulario.

- NMX-I-3600-NYCE-2020, Telecomunicaciones-Big data-Requisitos y capacidades basados en el cómputo en la nube.

De acuerdo a la Ley de Infraestructura de la Calidad el antes denominado Programa Nacional de Normalización (PNN) que ahora se designa como Programa Nacional de Infraestructura de la Calidad (PNIC), y que fue publicado como el Programa Nacional de Normalización para 2021 en el Diario Oficial de la Federación del 25 de febrero de 2021, NYCE coordina la elaboración a través de tres de sus Subcomités de las siguientes NMX con relevancia para la IA:

a) Que han sido publicados para consulta pública.

- Proyecto de Norma Mexicana PROY-NMX-I-4451-NYCE-2019 Telecomunicaciones - Marco de referencia de dispositivos restringidos en los entornos del Internet de las cosas. Objetivo y Justificación: Esta Norma describe en general la red de dispositivos restringidos en los entornos del IoT, comunicación de dispositivos restringidos, arquitecturas de la red de dispositivos restringidos y funcionalidades de la red de dispositivos restringidos. Tomando como base la Recomendación UIT-T Y. 4451. Fecha estimada de inicio y terminación: enero a diciembre de 2021. PNN o Suplemento en el que se inscribió por primera vez: Programa Nacional de Normalización 2019. Fecha de publicación en el DOF: 9 de marzo del 2020.

- Proyecto de Norma Mexicana PROY-NMX-I-4900-NYCE-2019 Telecomunicaciones-Descripción general de los indicadores clave de desempeño en ciudades sostenibles inteligentes. Objetivo y Justificación: Esta Norma describe los indicadores clave de desempeño en el contexto de las ciudades sostenibles inteligentes. Tomando como base la Recomendación UIT-T Y. 4900/L. 1600. Fecha estimada de inicio y terminación: enero a diciembre de 2021. PNN o Suplemento en el que se inscribió por primera vez: Programa Nacional de Normalización 2019. Fecha de publicación en el DOF: 9 de marzo del 2020.

- Proyecto de Norma Mexicana PROY-NMX-I-4113-NYCE-2019 Telecomunicaciones-Requisitos de red para el Internet de las cosas. Objetivo y Justificación: Debido al incremento en el número de dispositivos conectados a la red mediante tecnologías de acceso variable que dependen del entorno de despliegue específicos, es importante considerar los requisitos de la red

aplicables a los distintos casos de uso de IoT. Se espera que este enfoque aliente el desarrollo de IoT. Tomando como base la Recomendación UIT-T Y. 4113. Fecha estimada de inicio y terminación: enero a diciembre de 2021. PNN o Suplemento en el que se inscribió por primera vez: Programa Nacional de Normalización 2019. Fecha de publicación en el DOF: 20 de marzo de 2020.

- Proyecto de Norma Mexicana PROY-NMX-I-4114-NYCE-2019 Telecomunicaciones-Requisitos específicos y capacidades del Internet de las cosas para big data. Objetivo y Justificación: Esta Norma describe en general big data en el Internet de las cosas, requisitos del IoT para big data, capacidades de IoT para big data. Tomando como base la Recomendación ITU-T Y. 4114. Fecha estimada de inicio y terminación: enero a diciembre de 2021. PNN o Suplemento en el que se inscribió por primera vez: Programa Nacional de Normalización 2019. Fecha de publicación en el DOF: 9 de marzo del 2020.

- Proyecto de Norma Mexicana PROY-NMX-I-4115-NYCE-2019 Telecomunicaciones-Arquitectura de referencia para la exposición de capacidades de dispositivos de Internet de las cosas. Objetivo y Justificación: Esta Norma incluye, el concepto, las características generales y los requisitos de la exposición de la capacidad del dispositivo de IoT, la arquitectura de referencia para la exposición y capacidades del dispositivo IoT, incluyendo procedimientos comunes. Tomando como base la Recomendación UIT-T Y. 4115. Fecha estimada de inicio y terminación: enero a diciembre de 2021. PNN o Suplemento en el que se inscribió por primera vez: Programa Nacional de Normalización 2019. Fecha de publicación en el DOF: 25 de marzo del 2020.

b) Que no han sido publicados para consulta pública.

- Telecomunicaciones - Procedimiento simple de cifrado para entornos de Internet de las cosas. Objetivo y Justificación: Esta Norma proporciona un procedimiento de encriptación para la seguridad del dispositivo de Internet de las cosas. Tomando como base la Recomendación UIT-T X. 1362. Fecha estimada de inicio y terminación: enero a diciembre de 2021. PNN o Suplemento en el que se inscribió por primera vez: Programa Nacional de Normalización 2019.

- Telecomunicaciones-Indicadores claves de desempeño para ciudades inteligentes sostenibles para valorar el logro de los objetivos de desarrollo sostenible. Objetivo

y Justificación: Esta Norma describe los indicadores clave de desempeño en el contexto de las ciudades inteligentes sostenibles utilizadas para evaluar el logro de los objetivos de desarrollo sostenible. La evaluación de estos indicadores puede ayudar a las ciudades, así como a sus grupos de interés, a entender en qué medida pueden ser percibidos como inteligentes y sostenibles. Tomando como base la Recomendación UIT-T Y. 4903/L. 1603. Fecha estimada de inicio y terminación: enero a diciembre de 2021. PNN o Suplemento en el que se inscribió por primera vez: Programa Nacional de Normalización 2019.

- Telecomunicaciones-Determinación de la intensidad del campo de RF, densidad de potencia y tasa de absorción específica (SAR) en la proximidad de estaciones base de radiocomunicación para fines de evaluación de exposición humana. Objetivo y Justificación: Esta norma proporciona métodos para la determinación de la intensidad del campo de radiofrecuencia y la tasa de absorción específica en la proximidad de estaciones base de radiocomunicación (RBS) para fines de evaluación de exposición humana. Tomando en consideración la IEC 62232. Fecha estimada de inicio y terminación: enero a diciembre de 2021. PNN o Suplemento en el que se inscribió por primera vez: Programa Nacional de Normalización 2019.

- Telecomunicaciones-Procedimiento para determinar la tasa de absorción específica (SAR) de dispositivos de comunicación inalámbricos utilizados en estrecha proximidad al cuerpo humano (de 30 MHz a 6 GHz). Objetivo y Justificación: Esta Norma aplica para cualquier dispositivo de comunicación inalámbrico capaz de transmitir campos electromagnéticos previstos para utilizarse en una posición cercana al cuerpo humano, de la forma descrita por el fabricante, con la(s) pieza(s) radiante(s) del dispositivo a distancias de hasta 200 mm desde un cuerpo humano, es decir, cuando se sostiene en la mano o frente a la cara, portado en el cuerpo, combinado con otros dispositivos o accesorios transmisores (por ejemplo, broche para cinturón, cámara o complemento Bluetooth), o incorporado en las prendas de vestir. Tomando en consideración la IEC 62209-2. Fecha estimada de inicio y terminación: enero a diciembre de 2021. PNN o Suplemento en el que se inscribió por primera vez: Programa Nacional de Normalización 2019.

NYCE también participa a nivel internacional en los grupos y comisiones de trabajo de organismos como la UIT, ISO y IEC en la elaboración de estándares internacionales, en algunos casos como observador y en otros con voz y voto, según lo permite la membresía. Debido a la inversión en las membresías, la identificación de interés y relevancia de los

asuntos o materias de los estándares para la industria en México es lo que permite a NYCE optar entre una membresía con voz o una membresía con voto.

Además, de acuerdo con el Programa Nacional de Normalización para 2021 publicado en el Diario Oficial de la Federación del 25 de febrero de 2021, se encuentran en proceso de elaboración por parte de ANCE las siguientes:

- Proyecto de Norma Mexicana PROY-NMX-J-813-1-ANCE-2020, Robots y dispositivos robóticos - Requisitos de seguridad para robots industriales - Parte 1: Robots (ICS 25.040.30). Objetivo y Justificación: Especificar los requisitos y las pautas para el diseño seguro inherente, las medidas de protección y la información para el uso de robots industriales. Grado de avance: 90 %. Fecha estimada de inicio y terminación: enero a diciembre de 2021. PNN o Suplemento en el que se inscribió por primera vez: Programa Nacional de Normalización 2020. Fecha de publicación en el DOF: 30 de abril de 2020.

- Proyecto de Norma Mexicana PROY-NMX-J-827-ANCE-2020, Robots manipuladores industriales - Guía informativa sobre equipos de prueba y métodos de metrología de operación para la evaluación del desempeño del robot de acuerdo con la Norma Mexicana de criterios de desempeño y métodos de prueba relacionados (ICS 25.040.30). Objetivo y Justificación: Proporcionar orientación sobre los principios de funcionamiento de los equipos de prueba. Grado de avance: 65 %. Fecha estimada de inicio y terminación: enero a diciembre de 2021. PNN o Suplemento en el que se inscribió por primera vez: Programa Nacional de Normalización 2020. Fecha de publicación en el DOF: 19 de agosto de 2020.

- Proyecto de Norma Mexicana PROY-NMX-J-828-ANCE-2020, Robots manipuladores industriales - Manejo de objetos con pinzas de tipo sujeción - Vocabulario y presentación de características (ICS 01.040.25). Objetivo y Justificación: Proporcionar términos para describir el manejo de objetos y términos de funciones, estructuras y elementos de pinzas de agarre. Se enfoca en las funcionalidades de los efectores finales y se concentra en pinzas finales de agarre. Grado de avance: 65 %. Fecha estimada de inicio y terminación: enero a diciembre de 2021. PNN o Suplemento en el que se inscribió por primera vez: Programa Nacional de Normalización 2020. Fecha de publicación en el DOF: 21 de septiembre de 2020.

- Proyecto de Norma Mexicana PROY-NMX-J-752-2-ANCE-2020, Robótica - Criterios de desempeño y métodos de prueba para robots de servicio - Parte 2: Navegación (ICS:25.040.30). Objetivo y Justificación: Describir métodos para especificar y comprobar el desempeño de navegación de robots de servicio. Grado de avance: 65 %. Fecha estimada de inicio y terminación: enero a diciembre de 2021. PNN o Suplemento en el que se inscribió por primera vez: Programa Nacional de Normalización 2020. Fecha de publicación en el DOF: 21 de septiembre de 2020.

II. Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) e Inteligencia Artificial

La UIT reconoce que la innovación de la Inteligencia Artificial se ha acelerado y como una manifestación se encuentran las contribuciones al trabajo de la UIT. La IA y *Machine Learning* han incrementado su participación en el programa de la UIT de estandarización en materias como orquestación y gestión de redes, codificación multimedia, evaluación de la calidad del servicio, aspectos operativos de la prestación de servicios y gestión de las telecomunicaciones, redes de cable, salud digital, eficiencia medioambiental y conducción autónoma.[39]

La UIT ha convocado al diálogo inclusivo sobre las implicaciones de la IA para el futuro de la sociedad, la Cumbre Mundial de la IA para el Bien[40] tomando en consideración los usos y aplicaciones de la IA y *Machine Learning* como una fuerza para el bien se han ampliado, al igual que la discusión más allá de una organización individual y una serie de alianzas recientes para apoyar la confianza en la IA, un diálogo inclusivo que construya la comprensión de los distintos roles para la innovación.

En el marco del Sector de Normalización de la UIT (UIT-T) existen Grupos de Enfoque para iniciativas especializadas como IA para la Salud[41] en colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS), IA para la conducción autónoma y asistida[42], IA y Datos Comunes[43], *Machine Learning* para Redes Futuras incluida 5G[44], sobre Eficiencia Ambiental para la IA y otras Tecnologías Emergentes[45]. Estos grupos contribuyen a acelerar los

[39] https://news.itu.int/international-standards-for-an-ai-enabled-future/
[40] https://aiforgood.itu.int
[41] https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ai4ee/Pages/default.aspx
[42] https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ai4ad/Pages/default.aspx
[43] https://www.itu.int/en/ITU-T/extcoop/ai-data-commons/Pages/default.aspx
[44] https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ml5g/Pages/default.aspx
[45] https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ai4ee/Pages/default.aspx

estudios en áreas estratégicas y preparan las bases para los trabajos de normalización que se realiza en los Grupos de Estudio de la UIT-T.

Los trabajos de estos grupos no se constriñen a aspectos técnicos, en particular el de Grupo de Enfoque de IA para la Salud tiene previsto como uno de sus entregables un documento sobre consideraciones éticas, el Grupo de Enfoque sobre IA para la conducción autónoma y asistida tiene igualmente como parte de su objeto de estudio aspectos éticos, se tienen resultados preliminares de un estudio (Estudio sobre el Problema de Molly) sobre las expectativas de funciones del software del vehículo tras una colisión en la que un vehículo autónomo atropella a una niña sin que haya testigos que se espera sean consideradas por desarrolladores, aseguradores, organismos o entidades de reguladores y estándares.[46]

La introducción de IA y *Machine learning* permite optimizar las operaciones de las redes y para incrementar la eficiencia de energía y costos. Entre los estándares que se desarrollan a través de los Grupos de Estudio de la ITU-T se encuentran los siguientes:

Los nuevos estándares de la UIT proporcionan un marco arquitectónico para el aprendizaje de máquina en las redes futuras incluidas las IMT-2020 (ITU Y.3172)[47], Marco para la evaluación de los niveles de inteligencia de redes futuras incluidas las IMT-2020 (ITU Y.3173)[48] y el marco para el manejo de datos destinados a permitir el aprendizaje de máquina en las redes futuras, incluidas las IMT-2020 (ITU Y.3174)[49].

La UIT reconoce el relevante rol de la IA y Machine Learning AI para la codificación multimedia, un área de trabajo de los estándares de la UIT conocida por los estándares de compresión de video ganadores del Primetime Emmy(ITU H.264)[50] y el Codificador de Video de Alta eficiencia (ITU H.265 | ISO/IEC 23008-2) [51], así como el Codificador versátil de video

[46] En dicho estudio se manifiestan las expectativas del publico encuestado ante preguntas como si el software del vehículo autónomo debe: estar consiente (*aware*) de la colisión, detenerse en el lugar del accidente, enviar una alerta a los servicios de emergencia, avisar del riesgo a otros usuarios del camino, recordar la hora y el lugar de la colisión, recordar cuándo se identificó el riesgo de la colisión, recordar que Molly fue detectada, recordar cuándo detectó que Molly era un ser humano, recordar si adoptó medidas para mitigar el riesgo, recordar habilidades para accidentes futuros, esperar que se prohíba el software sin capacidades para recordar eventos.
[47] https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=13894&lang=es
[48] https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14133&lang=es
[49] https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=14134&lang=es
[50] https://www.itu.int/rec/T-REC-P.1203
[51] https://www.itu.int/rec/T-REC-P.1204

(VVC) que se espera será concluido a finales de 2020. La UIT también estableció un nuevo grupo de trabajo Aplicaciones multimedia de IA (Q5/16)[52].

La IA y Machine Learning son usados ampliamente para el Desarrollo de modelos de la calidad de voz, audio, video, tal es el caso de los estándares de la UIT para medir la calidad del streaming audiovisual, en particular el ITU P.1203 y ITU P.1204 .[53]

Los nuevos estándares o lineamientos para análisis y diagnósticos de redes inteligentes (ITU E.475)[54] Con el aumento del número de dispositivos conectados y la proliferación de servicios en la web y multimedia, servicios en la nube, aplicaciones IoT, las redes están sujetas a incidentes y cambios de redes no regulados que pueden ser medidos a través de alertas de red, y registros recibidos de las redes subyacentes. Es importante que las redes cuenten con la información de los servicios y aplicaciones que transportan para optimizar la operación y asegurar que la calidad del servicio alcanza las expectativas.

Otros estándares relevantes de la UIT para la IA y Machine Learning abordan la sustentabilidad ambiental, redes de fibra, aspectos operativos de la provisión del servicio y administración de telecomunicaciones.

La Recomendación UIT-T L.1305 contiene las especificaciones técnicas de un sistema de gestión de la infraestructura del centro de datos (DCIM), en las que se tratan los siguientes aspectos: principios, objetos de gestión, esquemas del sistema de gestión, requisitos de la función de recopilación de datos, requisitos de la función operativa, gestión del ahorro de energía, gestión de la capacidad de las instalaciones y tecnologías de la información y la comunicación (TIC), otros requisitos de funciones operativas y control inteligente de los sistemas para maximizar la utilización de energía ecológica. También se consideran otros aspectos como los requisitos de la función de mantenimiento, la alarma inmediata y la protección basada en el análisis de macrodatos y el control inteligente de los sistemas para reducir los costes de mantenimiento.[55]

En la Recomendación UIT-T J.1600 se especifica el marco de la plataforma de red de cable de primera calidad (PCNP) para las redes de banda ancha y TV por cable, que recurre a la inteligencia artificial (IA) en la nube y los datos de la red para optimizar los servicios de red

[52] https://www.itu.int/en/ITU-T/studygroups/2017-2020/16/Pages/q5.aspx
[53] https://www.itu.int/rec/T-REC-P.1203-201710-I/en y https://www.itu.int/rec/T-REC-P.1204 .
[54] https://www.itu.int/rec/T-REC-E.475
[55] https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?id=14080&lang=en

y de televisión, ofreciendo así una experiencia del usuario muy satisfactoria en cuanto a los aspectos percibidos de los servicios.[56]

En la Recomendación UIT-T M.3041 se presenta un marco para el funcionamiento, la gestión y el mantenimiento inteligentes (SOMM). En esta Recomendación se exponen las características, hipótesis y arquitectura funcional de SOMM a fin de soportar el funcionamiento del servicio, la gestión de la red y el mantenimiento de la infraestructura tanto para la interconexión de redes sin definición por software/virtualización de la función de red (no SDN/VFN) tradicionales como para las redes con SDN/NFV. En esta Recomendación se describe también la relación de la arquitectura funcional de SOMM con la arquitectura estratificada lógica (LLA) de una red de gestión de telecomunicaciones (RGT). [57]

Los nuevos estándares de la UIT que están en proceso de desarrollo abordarán la mejora de inteligencia artificial para operación y gestión de telecomunicaciones, ahorro de energía para acceso de redes 5G con inteligencia artificial entre otros.

III. ISO

El Comité Técnico conjunto ISO/IEC JTC1, Tecnologías de la Información- de ISO y la Comisión Electrónica Internacional (IEC) – fundó el subcomité SC 42 sobre inteligencia artificial (IA) en 2018.

El alcance de los trabajos del SC 42 incluye terminología básica y definiciones, la administración de riesgos, el sesgo y la confiabilidad de los sistemas de la IA, la robustez de las redes neuronales, los sistemas de aprendizaje automático y una visión de conjunto de las cuestiones éticas y sociales.

El subcomité ha establecido una red de alianzas, con un planteamiento de ecosistema que incorpora aspectos sociales y éticos que afectan y orientan el desarrollo de las normas técnicas.

Desde su creación y al mes de mayo de 2021 había publicado siete (7) normas, cinco de ellas relacionadas con la terminología y aspectos de la arquitectura del Big Data, una con una

[56] https://www.itu.int/itu-t/recommendations/rec.aspx?rec=13977
[57] https://www.itu.int/itu-t/recommendations/rec.aspx?rec=14181

descripción general de la confiabilidad de la IA y otra sobre las pruebas de la robuztez de las redes neurales.[58]

Asimismo, tiene veintidos (22) proyectos en desarrollo que incluyen entre otros lineamientos y requerimientos para la administración de la calidad de los datos, los procesos del ciclo del sistema de vida de la IA, la seguridad funcional y sistemas IA, manejo de riesgos de la IA, los prejuicios en los sistemas IA y la toma de decisiones asistida, preocupaciones técnicas y sociales de la IA y las implicaciones de gobernanza del uso de la IA por las organizaciones.[59]

Dr. Ernesto M. Flores-Roux
Presidente

Mtro. Roberto Carlos Uribe Gómez
Secretario del Consejo Consultivo

La Recomendación fue aprobada por el V Consejo Consultivo del Instituto Federal de Telecomunicaciones por unanimidad de votos de los Consejeros presentes: Sara Gabriela Castellanos Pascacio, Isabel Clavijo Mostajo, Mario de la Cruz Sarabia, Ernesto M. Flores-Roux, Gerardo Francisco González Abarca, Erik Huesca Morales, Salvador Landeros Ayala, Luis Miguel Martínez Cervantes, Jorge Fernando Negrete Pacheco, Lucía Ojeda Cárdenas, María Catalina Ovando Chico, Euridice Palma Salas, Armida Sánchez Arellano y Salomón Woldenberg Esperón, mediante Acuerdo CC/IFT/200521/24.

El proyecto de Recomendación fue desarrollado por las Consejeras Lucía Ojeda Cárdenas, Eurídice Palma Salas y Armida Sánchez Arellano.

[58] https://www.iso.org/committee/6794475/x/catalogue/p/1/u/0/w/0/d/0
[59] https://www.iso.org/committee/6794475/x/catalogue/p/0/u/1/w/0/d/0