



RECOMENDACIÓN QUE EMITE EL CONSEJO CONSULTIVO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES SOBRE ACCIONES DE IMPACTO POSITIVO A LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN UN ENTORNO SUSTENTABLE

INTRODUCCIÓN

La influencia de la tecnología en el cambio social es ampliamente discutida en la literatura con dos posturas claras: la tecnología como un habilitador del cambio social y la contraria, donde las necesidades sociales detonan el desarrollo tecnológico. Ambas posiciones permiten delinear escenarios futuros factibles que establecen: a) directrices para el desarrollo de las telecomunicaciones y la radiodifusión, b) el desarrollo de regulaciones que se constituyan como facilitadores y no como barreras y c) la armonización de este importante sector socioeconómico. Sin embargo, el análisis del desarrollo tecnológico estará incompleto si no se incluye la temporalidad en el cambio. Las perspectivas tecnológica y regulatoria facilitan dicho análisis.

De acuerdo con Astigarraga (2016), "... la OCDE define la prospectiva como el conjunto de tentativas sistemáticas para observar a largo plazo el futuro de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad con el propósito de identificar las tecnologías emergentes que probablemente produzcan los mayores beneficios económicos y/o sociales. Se trata, por consiguiente, de una herramienta de apoyo a la estrategia y de observación del entorno a largo plazo que tiene como objetivo la identificación temprana de aquellos aspectos y tecnologías que pueden tener un gran impacto social, tecnológico y económico en el futuro". En el contexto de la regulación del sector de las telecomunicaciones es benéfico contar con escenarios que sugieren diversos caminos que podrían tomar éstas y finalmente generar un cambio social. Uno de estos posibles futuros estados es el de la Ciudad y Comunidad Inteligente y Sostenible (C+CIS) que ha adoptado la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) como estrategia integradora de las nuevas redes de telecomunicaciones y la apremiante necesidad de incorporar la sustentabilidad en todas las actividades humanas.



1. El acceso a las tecnologías de información y comunicación como fuerza de cambio

Es indudable la dependencia de los contenidos del medio o red de comunicación que los transportan, aunque la complejidad social habitualmente genera brechas que limitan la adopción de la tecnología¹. No solo el contenido audiovisual exhibe este patrón; también otros contenidos que son transmitidos a través de las redes y medios de comunicación lo hacen, tales como lo financiero, comercial y social. Este panorama dicotómico ha inspirado diversos análisis, estudios y recomendaciones realizados por el Consejo Consultivo del Instituto Federal de Telecomunicaciones (CCIFT) y que se pueden resumir en dos panoramas: a) la infraestructura como habilitador del desarrollo social y b) la necesidad social como habilitadora del desarrollo tecnológico.

Dado el impacto social y económico de una mejor conectividad, parecería ser que el acceso a las comunicaciones es el factor principal de un cambio social. En la historia de la humanidad la aparición de vías o medios de comunicación siempre ha generado algún tipo de cambio social. Aun las tecnologías menos exitosas (en perspectiva económica) siempre han generado una nueva forma de comunicarse o habilitado un nuevo negocio. Esta evidencia sugiere entonces que el problema de conectividad podría reducirse a la asequibilidad. Sin embargo, no es posible dejar de lado la cobertura (disponibilidad) y la calidad del servicio. Incluso en esta propuesta de calidad² surgen desde lo social diversos factores que amplían el problema. También han surgido otras fuerzas que están reconfigurando el sector de las telecomunicaciones como la Agenda 2030 y los Objetivos del Desarrollo Sostenible (SDG, por sus siglas en inglés de *Sustainable Development Goals*) declarados por la ONU en 2015. Cualquier escenario a futuro resultará en un nuevo estado de la sociedad (entendido como el resultado de un cambio social) que desde el sector de telecomunicaciones se asume como altamente dependiente del acceso a redes de comunicación con mayor ancho de banda y de mejores servicios. Sin embargo, estos complejos

¹ El papel del consumidor como Porter (1979) lo delinea puede sugerir como las propias limitaciones del usuario estarían generando una competencia no prevista en el sector.

² El IFT define la "calidad" como "... la totalidad de las características de un servicio de telecomunicaciones y radiodifusión que determinan su capacidad para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas del usuario del servicio y cuyos parámetros serán definidos y actualizados regularmente por el Instituto" (IFT,2022).



cambios sociales solo pueden suceder si existen las condiciones, factores y contexto apropiado en lo político, económico, social, tecnológico y ambiental.

Otros fenómenos sociales han dejado ver también la importancia de los factores secundarios y su influencia en el cambio social y por ende la no predominancia de la tecnología. Basta mencionar cómo la llegada de la pandemia por COVID-19 alteró por completo la evolución de los negocios y la dependencia de todos los sectores de la infraestructura de telecomunicaciones se hizo más evidente.

De esta forma nos encontramos ante una nueva convergencia en el sector de las telecomunicaciones, donde se están encontrando las visiones de futuros focalizados en: a) la transformación digital de la actividad humana³, b) la relevancia de la sustentabilidad en el cambio social (y tecnológico)⁴ y c) la gestación de una nueva revolución industrial basada en la información y la automatización⁵. De esta forma se podría conformar un nuevo marco conceptual para el desarrollo de las telecomunicaciones a partir de la inminente reconfiguración del contexto político, social y económico.

Ante los indicios de esta reconfiguración, la sociedad en su conjunto requerirá de una regulación que permita “acomodar” estos y otros cambios. Como se menciona arriba, la perspectiva regulatoria en las telecomunicaciones ofrece esta posibilidad. Más aún cuando el regulador en México ha participado ampliamente en los ejercicios prospectivos propuestos por la OCDE y la UIT. También cabe recordar que, en 2018, en el marco del 5° aniversario del Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) dejó ver la importancia y necesidad de realizar una perspectiva regulatoria de mediano y largo plazo (IFT, 2018).

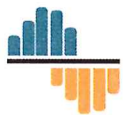
2. Los ejes confluentes del desarrollo de las telecomunicaciones

La más reciente planeación del IFT descrita en la llamada “Hoja de Ruta del Instituto Federal de Telecomunicaciones 2021-2025” “establece el marco estratégico que permite planificar y focalizar las

³ El reporte indica que es necesario crear conciencia entre los diversos actores y el público en general sobre el impacto transformador de las tecnologías digitales a lo ancho de la sociedad y de la economía (UN, 2020).

⁴ La investigación más reciente sugiere que la “reconfiguración” como concepto describe el proceso de transformación entre los estados sociales actuales y futuros en donde la sustentabilidad está jugando un papel importante en los procesos de producción y de consumo. (cfr. Laaski, 2021).

⁵ Lasi et al. (2014) delinear este proceso de cambio industrial y sus características.



acciones del Instituto en un horizonte temporal de cinco años, favoreciendo los principios de transparencia y certidumbre sobre la visión del Instituto y sus acciones en el corto y mediano plazo”. (IFT, 2020). Los cinco objetivos estratégicos que dan dirección a los programas y acciones del Instituto dejan ver también este sentido de prospectiva regulatoria sin descuidar la necesidad y ventajas de una regulación ex post, por lo que el surgimiento de los escenarios factibles (descritos arriba) donde las telecomunicaciones juegan un papel fundamental requiere el análisis y alineación de la regulación para minimizar el efecto negativo de la regulación en la innovación (cfr. Lawson et al., 2019 y Coad et al. 2016) y aprovechar su poder transformador en el desarrollo de una infraestructura de telecomunicaciones flexible y dinámica.

2.1 La transformación digital

Las transformaciones tecnológica y digital contribuyen al cambio social positivo mediante el acceso a servicios y conocimientos que tienen un impacto en todos los sectores sociales y económicos. Hasta hace pocos años la transformación digital se entendía como el uso de la tecnología para mejorar radicalmente la eficiencia de las empresas (MIT, 2014). Sin embargo, al transcurrir el tiempo, la adopción de TIC, métodos analíticos, índices y medidas de eficiencia, así como dispositivos y sistemas con inteligencia y autonomía combinados con tecnologías convencionales como ERP y CRM⁶ han transformado las relaciones con los consumidores, los procesos internos y las propuestas de valor.

En una perspectiva, la transformación digital establece un posible rumbo de las empresas y el sector de telecomunicaciones. Por una parte, las empresas - sean proveedores de servicios o usuarios empresariales de estos - pueden encontrar en esta estrategia la reducción de costos e incremento de utilidad económica al digitalizar sus procesos. Por otra parte, los sectores social y público también encuentran mejores oportunidades al ampliar los beneficios de la Sociedad de la Información y el Conocimiento mediante más y mejores servicios a su alcance. Sin embargo, sin una infraestructura apropiada no se dará este cambio en corto plazo o al menos no sucederá de forma integrada, evolutiva

⁶ “Enterprise resource planning” (sistema de planificación de recursos) y “customer relationship management” (gestión de las relaciones con los clientes)



y de manera generalizada. Esto requiere que los reguladores establezcan condiciones de acceso, conectividad, asequibilidad, competencia, desarrollo y normalización para garantizar a la sociedad que se logre el cambio que maximice el beneficio social, garantizando la protección de derechos humanos-incluidos la privacidad y libertad, reduzca los costos de implementación y no exacerbe las inequidades en la población.

2.2 La sostenibilidad como motor de cambio

El V Consejo Consultivo del IFT dejó ver en la recomendación sobre el estudio de la sustentabilidad del sector telecomunicaciones y radiodifusión y su aprovechamiento para la mejora regulatoria (CCIFT,2021) la importancia de considerar la sustentabilidad como factor fundamental en la regulación del sector y su impacto en el desarrollo de las telecomunicaciones. Esto se reafirmó con lo discutido en la 20ava Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT realizada en Ginebra, 2022), donde se destacó la importancia de un pensamiento de sustentabilidad.

En la Resolución 73 de la AMNT “Tecnologías de la información y la comunicación, medioambiente, cambio climático y economía circular⁷”, la AMNT invita a los Estados miembros a:

1. “seguir contribuyendo activamente a la Comisión de Estudio 5⁸ y a otras Comisiones de Estudio de UIT-T sobre las TIC, el medioambiente, el cambio climático y la economía circular;
2. proseguir o iniciar programas públicos y privados en los que se contemple la cuestión de las TIC, el medioambiente, el cambio climático y la economía circular, prestando la debida atención a las recomendaciones correspondientes del UIT-T y a los trabajos pertinentes;
3. compartir prácticas idóneas y a dar a conocer las ventajas de utilizar TIC ecológicas, de conformidad con las recomendaciones de la UIT pertinentes;

⁷ La Procuraduría Federal del Consumidor publicó en 2021 un estudio sobre la economía circular donde la define como “... un concepto económico relacionado al consumo sostenible, es decir, que no dañe al medio ambiente ni a la sociedad y que permita la reducción de residuos o desechos electrónicos”. (cfr. PROFECO, 2021)

⁸ La Comisión de Estudio 5 (CE 5) de ITU-T es responsable de los estudios sobre los métodos de evaluación de los efectos de las TIC sobre el cambio climático y de la publicación de directrices sobre la utilización de las TIC de manera inocua para el medioambiente.



4. fomentar la integración de políticas en materia de TIC, clima, medioambiente y energía para mejorar el rendimiento ambiental, la eficiencia energética y la gestión de recursos;
5. integrar la utilización de las TIC en los planes nacionales de adaptación, con objeto de utilizar estas tecnologías como instrumento para abordar los efectos del cambio climático;
6. coordinarse con sus homólogos nacionales responsables de asuntos medioambientales, a fin de apoyar y contribuir al proceso general de las Naciones Unidas sobre el cambio climático facilitando información y elaborando propuestas comunes sobre el papel de las telecomunicaciones/TIC en la mitigación de los efectos del cambio climático y la adaptación a los mismos, de modo que puedan ser tenidas en consideración en el seno de la CMNUCC⁹.

Si bien el IFT no puede coordinar todo el esfuerzo nacional para garantizar la contribución de las telecomunicaciones al desarrollo sostenible, sí es posible que mediante la regulación fomente una filosofía de sostenibilidad que permita alinear el inminente despliegue de nuevas redes de telecomunicaciones con acciones positivas para el medio ambiente, el cambio climático y la economía circular. Cabe recordar que en 2021 el V CCIFT dejó ver la importancia de establecer un marco regulatorio de Internet de las Cosas o de los Objetos (IoT)¹⁰. La propia AMNT-20 deja ver la importancia de esta tecnología una vez que en la Resolución 98 “Refuerzo de la normalización de la Internet de las cosas y las ciudades y comunidades inteligentes para el desarrollo mundial” se resalta que se espera que el despliegue de tecnologías de IoT permita conectar millones de dispositivos a la red, con repercusiones en casi todos los aspectos de la vida cotidiana, reconociendo que IoT bajo criterios de racionalidad y una adecuada gestión de riesgos puede habilitar el cumplimiento de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

2.3 Una nueva revolución industrial

La industria es el sector económico que produce bienes materiales y se encuentra en un estado altamente mecanizado y automatizado. La digitalización ha avanzado al interior de las fábricas de forma

⁹ Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

¹⁰ Cfr. Recomendación sobre la formación de un observatorio o un grupo de estudio con otras organizaciones para monitorear el avance de IoT.



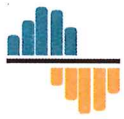
tal que <<la combinación de las tecnologías de Internet y las tecnologías orientadas al futuro en el ámbito de los objetos "inteligentes" (máquinas y productos) parece dar lugar a un nuevo cambio de paradigma fundamental en la producción industrial>> (Lasi et al., 2014). Aquellas economías donde existe o hay una tendencia a una pirámide poblacional inversa se benefician de la automatización para mantener la capacidad productiva. Otras economías pueden ampliar su capacidad productiva. Sin embargo, el beneficio de la automatización se maximiza al interactuar con información dentro y fuera del negocio¹¹.

Esta interacción requiere de una infraestructura de telecomunicaciones segura y confiable. Este modelo productivo con menores requerimientos de mano de obra y mayores necesidades de información y conocimiento podría desencadenar la cuarta revolución industrial¹², sin embargo, por el momento parece sensato solo hablar de "Industria 4.0", que engloba diversos escenarios a futuro con aspectos comunes y que puede definirse en dos direcciones de desarrollo. Por un lado, existen innumerables necesidades sociales, económicas y políticas que están provocando una notable necesidad de cambio debido a las condiciones inestables de los mercados. Por otro, existe un excepcional impulso tecnológico en la práctica industrial.

Este empuje tecnológico está influyendo en la rutina diaria de los ámbitos privados. Entre los aspectos comunes de ambas direcciones se encuentra la profunda necesidad de una infraestructura de telecomunicaciones con asequibilidad, cobertura, calidad y seguridad, así como una organización de la información que permita transformarla en conocimiento, la educación de la población para prepararla para las nuevas necesidades y puestos de trabajo y por ende en ventajas competitivas. El concepto de "industria 4.0" como un escenario de integración de la producción "inteligente", las TIC y el cambio social, parece ser el rumbo más probable de la industria y el sector productivo de México.

¹¹ Daniel Poor sugiere que la automatización puede generar: a) una reducción de costos y riesgos, b) agilidad en la producción, c) mejoramiento de la experiencia del usuario y d) facilitar la innovación en el negocio. (Poor, 2022)

¹² Algunos autores como Lasi et al. discuten si estamos en camino a esta cuarta revolución industrial. Dejando ver que ninguna revolución industrial previa ha sido reconocida como tal hasta que se consolidó. El indicio que sugiere esta posibilidad es la rápida integración de la información a los sistemas ciber-físicos en un contexto de automatización de la producción y la reducción de la mano de obra que no genera un valor agregado directo.



Al converger estos tres ejes de desarrollo podemos delinear escenarios que podrían contribuir a formar una visión del desarrollo de las telecomunicaciones y radiodifusión. Entre estos escenarios y dada la importancia que está recibiendo en los foros internacionales del sector está la propuesta sobre Ciudades y Comunidades Inteligentes y Sostenibles.

3. Ciudades y Comunidades Inteligentes y Sostenibles

En conjunto con otras tecnologías se están desarrollando ciudades y comunidades inteligentes y sostenibles (C+CIS). Para que estas comunidades puedan ser “catalizadores esenciales de la sociedad de la información” (UIT, 2022) y que permitan “la oportunidad de transformar la infraestructura urbana, aprovechando, entre otras cosas, la eficiencia de los edificios y sistemas de transporte inteligentes, así como de la gestión inteligente del agua, trabajando en conjunto con los servicios para beneficio de los usuarios” (UIT, 2022) se requieren infraestructuras y ecosistemas digitales que den soporte a los grandes volúmenes de información a transferir.

Más allá de la “Industria 4.0” como concepto está la “Ciudad y Comunidad Inteligente y Sostenible” (C+CIS), que engloba no solo a estas industrias que se están transformando digitalmente y que ya aprovechan los beneficios de los sistemas ciber-físicos, tales como los dispositivos de IoT y la automatización en un contexto de alta conectividad. De acuerdo con la iniciativa Unidos por las Ciudades Inteligentes y Sostenibles (U4SSC) de Naciones Unidas y otros¹³, la C+CIS se concibe en tres dimensiones - la económica, la ambiental y la social y cultural - y siete subdimensiones – a) TIC, b) productividad, c) infraestructura, d) medio ambiente, e) energía, f) educación, salud y cultura; y g) seguridad, vivienda, e inclusión social. La interrelación de estas dimensiones y subdimensiones deja ver la distinción respecto al alcance de ambos conceptos y también la importancia de una infraestructura de comunicaciones que promueva o facilite el desarrollo de un sistema en el que se logre un entorno seguro, resiliente y sustentable.

¹³ Unidos por las ciudades inteligentes y sostenibles (U4SSC) es una iniciativa de las Naciones Unidas coordinada por la UIT, la Comisión Económica para Europa (CEPE) y el Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Hábitat), con el fin de cumplir el ODS 11;



Las C+GIS por el momento ofrecen un panorama alentador para la transformación digital social e industrial en un entorno sustentable. La Recomendación UIT-T Y.4900/L.1600 "Visión general de los indicadores clave de rendimiento en las ciudades inteligentes sostenibles" deja ver la definición más reciente de este panorama: "...una ciudad inteligente y sostenible es una ciudad innovadora que utiliza las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y otros medios para mejorar la calidad de vida, la eficiencia del funcionamiento y los servicios urbanos y la competitividad, garantizando al mismo tiempo que satisfice las necesidades de las generaciones presentes y futuras con respecto a los aspectos económicos, sociales, medioambientales y culturales". Claramente, esta definición da un papel fundamental a las TIC (y por ende a la infraestructura de telecomunicaciones) en la construcción de un futuro factible y sostenible. Por esta razón tampoco debe extrañar que la definición surja desde la propia UIT.

El escenario delineado por las C+GIS se contrasta con las estrategias observadas en el sector de telecomunicaciones donde por una parte las empresas y proveedores de servicios apuestan al beneficio de una mayor participación del mercado como resultado de la creación de capacidad y por otra parte las organizaciones de la sociedad civil (OSC) y el gobierno buscan una reducción de los costos de acceso a las redes de comunicaciones. Incluso, ambos subsectores en México continúan desarrollándose en función de la infraestructura y la gran mayoría de la regulación del sector es ex post (entendida como reflexiva o retrospectiva). La Estrategia 2021-2025 (Hoja de Ruta) del IFT claramente deja ver dos formas de construir el futuro, dominando lo reflexivo sobre lo prospectivo. Cabe recordar que, de los cinco objetivos delineados en dicho documento, solo uno se enfoca en el desarrollo sustentado en las telecomunicaciones; el resto se enfoca en la cobertura y el acceso.

El Plan Nacional de Desarrollo también muestra la visión limitada de la cobertura y el acceso como prioridad una vez que dice a la letra, "Cobertura de Internet para todo el país. Mediante la instalación de Internet inalámbrico en todo el país se ofrecerá a toda la población conexión en carreteras, plazas públicas, centros de salud, hospitales, escuelas y espacios comunitarios. Será fundamental para combatir la marginación y la pobreza y para la integración de las zonas deprimidas a las actividades productivas" (PND 2019). Esto de alguna forma contrasta con el discurso de México que se describe en



otros foros como es el caso de la descripción del Acceso Financiero Universal ¹⁴ al incluir otros factores más allá de la cobertura y la asequibilidad.

Respecto a la Visión del IFT, encontramos que busca “...ser una autoridad reguladora y de competencia independiente, eficaz y transparente, que contribuye al desarrollo de las TyR y del ecosistema digital, al avance de la sociedad de la información y del conocimiento en nuestro país, así como el mejoramiento de la calidad de vida y las oportunidades de desarrollo para la sociedad, incluyendo usuarios, audiencias y sectores productivos” (IFT, 2020) y que dicha visión puede contribuir al desarrollo de C+CIS.

4. Conclusión

Así como la “Industria 4.0” es por el momento una visión en desarrollo, las C+CIS lo son también. Pero como se ha descrito en esta recomendación, sin una infraestructura apropiada -entendida en una acepción amplia como capacidades, conocimiento, redes, hardware y software- no será posible implementarlas y los problemas relacionados con el avance a una Sociedad de la Información y el Conocimiento amplia, sostenible e incluyente que garantice derechos humanos, solo podrían ser abordados desde la adopción, uso y mejoramiento de los recursos disponibles durante el despliegue de las redes de telecomunicaciones, es decir, lo que la asequibilidad, cobertura y acceso ofrezcan. Sin una actitud de previsión, evaluación y mitigación de riesgos previa y oportuna, proactiva en las telecomunicaciones y con una visión amplia de futuro como sociedad en el que se garanticen derechos y libertades humanas estamos sujetos a lo que otros decidan y desarrollen o implementen.

¹⁴ En la presentación en la UIT, se relata cómo México está trabajando en las finanzas digitales y la aceleración de la inclusión digital financiera exponiendo la insuficiencia de la infraestructura para lograr los objetivos. (<https://www.itu.int/hub/2020/10/mapping-ict-infrastructure-and-financial-inclusion-in-mexico/>)



RECOMENDACIONES

Considerando el análisis realizado donde proponemos tres ejes confluentes del desarrollo de las telecomunicaciones, este VI Consejo Consultivo del Instituto Federal de Telecomunicaciones recomienda al Pleno del Instituto tomar en cuenta las siguientes acciones que permitan a México contar en el futuro con la infraestructura de telecomunicaciones y radiodifusión que permitan acoger diversos escenarios de transformación digital en un contexto de sustentabilidad:

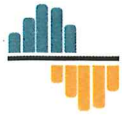
1. Desarrollar e incorporar más y mejores mecanismos para la regulación prospectiva del sector de las telecomunicaciones, partiendo de la participación amplia de la sociedad para conocer y sistematizar sus expectativas sobre la transformación digital de todos los sectores en un contexto de sustentabilidad. La realización de foros – en línea o presenciales - permitirá conocer y sistematizar estas visiones;
2. Para aprovechar los beneficios de la regulación prospectiva y colaborativa, es recomendable incorporar métodos participativos para el desarrollo, evaluación y prueba de escenarios futuros, siempre considerando que el mayor beneficio social surge del proceso mismo y de la oportunidad para ensayar escenarios en areneros de menor escala;
3. Analizar las medidas de eficiencia propuestas (IFR) por la iniciativa UN4SSC y la Unión Internacional de Telecomunicaciones para determinar aquellas que sirvan como medida del avance de las telecomunicaciones en México y de esta forma determinar el potencial que existe para una futura implementación de las ciudades y comunidades inteligentes y sostenibles, y
4. Identificar aquellos indicadores propuestos por las organizaciones nacionales e internacionales relacionados con la contribución del sector de las telecomunicaciones en los Objetivos del Desarrollo Sostenible, y reportarlos de forma periódica mediante la creación de las publicaciones necesarias para inspirar y promover en todos los sectores un desarrollo tecnológico consistente con las aspiraciones a un mejor medio ambiente siendo conscientes del



cambio climático y de los beneficios de la economía circular, tomando en cuenta los derechos y libertades del ser humano.

REFERENCIAS

1. "Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024." Gobierno de México. (2019).
2. "Estrategia 2021-2025 (Hoja de Ruta)". Instituto Federal de Telecomunicaciones. México. (2020).
3. "Recomendación sobre el estudio de la sustentabilidad del sector telecomunicaciones y radiodifusión y su aprovechamiento para la mejora regulatoria". Consejo Consultivo del Instituto Federal de Telecomunicaciones. (2021).
4. "Recomendación sobre la formación de un observatorio o un grupo de estudio con otras organizaciones para monitorear el avance de IoT". Consejo Consultivo del Instituto Federal de Telecomunicaciones. (2021).
5. Astarriaga E. (2016). Prospectiva Estratégica: orígenes, conceptos clave e introducción a su práctica. Revista Centroamericana de Administración Pública (71), 13-29.
6. Coad, Alex, Gabriele Pellegrino, and Maria Savona. "Barriers to innovation and firm productivity." Economics of Innovation and New Technology 25.3 (2016): 321-334.
7. G. Westerman, D. Bonnet, and A. McAfee, "The Nine Elements of Digital Transformation," MIT Sloan Management Review, Jan. 7, 2014, <https://sloanreview.mit.edu>.
8. Lasi, Heiner, et al. "Industry 4.0." Business & information systems engineering 6.4 (2014): 239-242.
9. Lawson, Cade, Cavan Dietrich, and Thomas Murray. "The Effect of Trade Barriers and Governmental Regulation on Overall Economic Well-Being." (2019).
10. Senja Laakso, Riikka Aro, Eva Heiskanen & Minna Kaljonen (2021) Reconfigurations in sustainability transitions: a systematic and critical review, Sustainability: Science, Practice and Policy, 17:1, 15-31, DOI: 10.1080/15487733.2020.1836921



11. UIT. "Visión general de los indicadores clave de rendimiento en las ciudades inteligentes sostenibles" UIT-T Y.4900/L.1600.
12. UIT. Res. 73. "Information and communication technologies, environment and climate change". World Telecommunication Standardization Assembly. Dubai, UAE. (2012).

Dr. Luis Miguel Martínez Cervantes

Presidente

Mtra. Rebeca Escobar Briones

Secretaria del Consejo Consultivo

La Recomendación fue aprobada por el VI Consejo Consultivo del Instituto Federal de Telecomunicaciones por mayoría de votos de los consejeros: Alejandro Ildelfonso Castañeda Sabido, Sara Gabriela Castellanos Pascacio, Ernesto M. Flores Roux, Gerardo Francisco González Abarca, Erik Huesca Morales, Salma Leticia Jalife Villalón, Luis Miguel Martínez Cervantes, Lucía Ojeda Cárdenas, Eurídice Palma Salas, Víctor Rangel Licea, Cynthia Gabriela Solís Arredondo y Martha Irene Soria Guzmán. Y con el voto en contra de la consejera Sofía Trejo Abad. Lo anterior, en la VII Sesión Ordinaria celebrada el 23 de junio de 2022 y mediante Acuerdo CC/IFT/230622/27.

De acuerdo con el párrafo sexto del Artículo 17 y Artículo 18 de las Reglas de operación del este Consejo Consultivo, el razonamiento de los votos particulares formará parte de la propuesta u opinión correspondiente.



De: Sofia Trejo <[REDACTED]>

Enviado el: jueves, 23 de junio de 2022 05:39 p. m.

Para: Rebeca Escobar Briones <[REDACTED]>

Asunto: Voto sobre Transformación Digital

Estimada Rebeca,

Por medio de la presente te hago llegar mi voto referente a la recomendación de transformación digital en un entorno sustentable.

Saludos,

Sofía



Por medio de la presente yo, **Sofía Trejo Abad**, expongo los motivos por los cuales **voto en contra** de la Recomendación Sobre Acciones de Impacto Positivo a la Transformación Digital en un Entorno Sustentable.

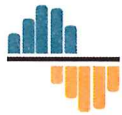
El tema abordado en la presente recomendación es de suma relevancia, no sólo para el futuro de las telecomunicaciones a nivel nacional, sino para el bienestar de la sociedad y del medio ambiente. En este sentido, es fundamental que todo trabajo sobre transformación digital contemple de manera integral la protección a los derechos humanos y consideraciones para la mitigación del cambio climático y la protección al medio ambiente. Lo cual requiere sopesar los posibles los beneficios del despliegue de tecnologías digitales contra los posibles riesgos e impactos negativos derivados su implementación. Este ejercicio requiere de una reflexión crítica y plural que incorpore los intereses y las necesidades no sólo de los actores económicos del sector, sino de la sociedad.

El tema de la sustentabilidad de las tecnologías digitales es central en los debates actuales sobre digitalización. Diversos organismos internacionales, gobiernos y la academia están trabajando en entender la problemática para alinear el despliegue y la gobernanza de tecnologías digitales con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, así como con las recomendaciones para la mitigación del Cambio Climático. El último reporte *Climate Change 2022 Mitigation of Climate Change* (IPCC, 2022) producido por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) establece que las tecnologías digitales pueden contribuir a la mitigación del cambio climático y a el avance de varios de los ODS. Sin embargo, advierte que la digitalización involucra la resolución de tensiones con varios de dichos objetivos. En particular, las tecnologías digitales tienen un potencial significativo para contribuir a la de-carbonización ya que tienen la habilidad de: incrementar la eficiencia de energía y de materiales; reducir los recursos necesarios para el transporte y la construcción; y de incrementar el acceso a servicios para clientes y ciudadanos. Sin embargo, de no ser gobernada de forma adecuada la transformación digital, de manera muy probable, podría: incrementar la demanda eléctrica; exacerbar las desigualdades y la concentración de poder, dejando a los países en desarrollo con menos acceso a tecnologías digitales; incrementar los problemas éticos; reducir la demanda laboral; y comprometer a la ciudadanía.

Para dar una mejor perspectiva de estas tensiones, expongo a continuación algunas de estas problemáticas.

Gobernanza

En el caso de países en desarrollo la adopción de tecnologías de bajas emisiones no es amplia, debido a la falta de condiciones como la falta de financiamiento, la transferencia y el desarrollo de tecnología y las capacidades. En varios países, particularmente en aquellos con capacidades institucionales limitadas, varios efectos adversos han sido observados como resultado de la difusión de tecnologías de bajas emisiones, como lo son los empleos de baja remuneración y la dependencia en conocimientos e insumos extranjeros (IPCC, 2022).



Urbanismo

Cambios en la forma urbana (i.e. densidad, uso de suelo, conectividad) en conjunto con planes para fomentar el cambio a los hábitos de consumo (i.e. el costo del transporte público) pueden reducir las emisiones de gases invernadero. Por ejemplo, la combinación de cambios sistémicos en el trabajo remoto, la digitalización, el manejo de las cadenas de suministro y la transportación inteligente y compartida pueden reducir las necesidades de movilidad. Sin embargo, algunos de estos cambios podrían inducir una mayor demanda de los servicios de transporte y energía, lo que puede resultar en el decrecimiento del potencial para la reducción de las emisiones de gases invernadero (IPCC, 2022).

Economía

La digitalización a través de la creación de nuevos productos y aplicaciones específicas tiene el potencial para mejorar la eficiencia a nivel de servicios. Sin embargo, existe la posibilidad de que sin políticas públicas y regulación este tipo de iniciativas contribuyan en el incremento de la demanda de electricidad. Por lo que reducir el uso de energía de los centros de datos, las redes y los dispositivos conectados es fundamental para asegurar una digitalización con bajos impactos ambientales. En este sentido, los cambios en los hábitos de consumo, apoyados por cambios estructurales y por políticas públicas son esenciales para la transición hacia un consumo de bajo impacto (IPCC, 2022).

Además de estas consideraciones, es importante resaltar que a la fecha las iniciativas económicas y de economía circular (EC) han mostrado hacer contribuciones limitadas a la mitigación del cambio climático (IPCC, 2022).

Por otro lado, existen consideraciones éticas importantes que deben ser consideradas cuando se piensa en temas de EC en relación con la digitalización. En particular, en temas relacionados con el despliegue de inteligencia artificial (IA), algunas de estas consideraciones son las siguientes (Roberts et al., 2022):

- **Privacidad:** La proliferación de dispositivos del Internet de las Cosas (IoT) en espacios públicos es por lo general un pre-requisito para productos de EC que utilizan la IA, lo cuál plantea riesgos éticos significativos (Bressanelli et al., 2018). Por ejemplo, los sistemas de IA utilizados para obtener datos de los medidores de electricidad, que podrían ayudar a reducir los costos para los consumidores y reducir el gasto de electricidad podrían tener las siguientes consecuencias adversas. Mientras que los datos de electricidad no son considerados datos sensibles, los patrones del uso de electricidad pueden ser utilizados para inferir comportamientos de los individuos, como patrones de sueño, horarios laborales, cuándo reciben visitas, entre otros. Estudios han demostrado que estos patrones pueden ser utilizados, incluso para inferir con cuánta frecuencia las personas usan calentadores de agua eléctricos (kettle) y cuánta agua calientan (D. Murray et al., 2016). Este tipo de preocupaciones éticas en relación a la implementación de sistemas de IA para mejorar el suministro de electricidad han sido objeto de varios estudios, como (Hatzakis et al., 2019, Milchram et al., 2020).



- **Sesgos algorítmicos:** los sistemas de IA permiten el ajuste de precios de forma automática. Lo que puede llevar a elevar los costos de los servicios a poblaciones históricamente marginalizadas. Por ejemplo, esto se ha observado en aplicaciones como Uber, que en algunas localidades de Estados Unidos cobran precios más elevados para viajes a vecindarios que tienen una mayor población no-blanca y con mayores índices de pobreza (Pandey & Caliskan, 2021).
- **Inequidad y exclusión:** la transición a la EC podría exacerbar la dependencia del Sur Global en importaciones de sistemas de IA, lo que puede incrementar muchas de las problemáticas de dependencia y agencia que caracterizan y están siendo fuertemente criticadas en el actual desarrollo de la IA (Weber, 2017). Además de esto, el incremento en la atención y los recursos que se pretenden utilizar, o que están siendo utilizados, en las ciudades inteligentes para obtener innovaciones sociales, económicas y ambientales, pueden estar soportadas a expensas del desarrollo y el bienestar de áreas suburbanas y rurales (Allam & Dhunny, 2019; Ziosi et al., 2022).

Por lo expuesto a continuación recomiendo que se turne la presente recomendación al próximo Consejo Consultivo, para que se cuente con el tiempo necesario para desarrollar una propuesta que integre de manera significativa temas relacionados con la protección a los derechos humanos y al medio ambiente y contemple de forma clara las tensiones entre la digitalización, la sustentabilidad y los derechos humanos.

Referencias

- Allam, Z., & Dhunny, Z. A. (2019). On big data, artificial intelligence and smart cities. *Cities*, 89, 80–91. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.01.032>
- Bressanelli, G., Adrodegari, F., Perona, M., & Saccani, N. (2018). Exploring How Usage-Focused Business Models Enable Circular Economy through Digital Technologies. *Sustainability*, 10(3), 639. <https://doi.org/10.3390/su10030639>
- Economy's Price Discrimination Algorithms. In *Proceedings of the 2021 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society* (pp. 822–833). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3461702.3462561>
- Hatzakis T., Rodrigues R. and Wright., *Smart Grids and Ethics a Case Study*, ORBIT Journal, 2(2). <https://doi.org/10.29297/orbit.v2i2.108> (2019)
- Intergovernmental panel on Climate Change (2022). *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*. Available at: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>
- Milchram, C., Hillerbrand, R., van de Kaa, G., Doom, N., & Künneke, R. (2018). Energy justice and smart grid systems: evidence from the Netherlands and the United Kingdom. *Applied Energy*, 229, 1244-1259.
- Murray, D., Liao, J., Stankovic, L., & Stankovic, V. (2016). Understanding usage patterns of electric kettle and energy saving potential. *Applied Energy*, 171, 231–242. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.03.038>
- Pandey, A., & Caliskan, A. (2021). Disparate Impact of Artificial Intelligence Bias in Ridehailing

- Roberts, H., Zhang, J., Bariach, B., Cows, J., Gilbert, B., Juneja, P., ... & Floridi, L. (2022). Artificial intelligence in support of the circular economy: ethical considerations and a path forward. Available at SSRN.
- Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4001761>
- Weber, S. (2017). Data, development, and growth. *Business and Politics*, 19(3), 397–423. <https://doi.org/10.1017/bap.2017.3>
- Ziosi, M., Hewitt, B., Juneja, P., Taddeo, M., & Floridi, L. (2022). *Smart Cities: Mapping their Ethical Implications* (SSRN Scholarly Paper ID 4001761).