

La instalación de redes 5G como área de desarrollo para avanzar a la Cuarta Revolución Industrial en América Latina

Resumen Ejecutivo

El presente ensayo plantea la instalación de redes 5G como área a desarrollar para hacer posible la Cuarta Revolución Industrial en América Latina y así enfrentar la pérdida de importancia relativa de la región a nivel mundial. En primer lugar, se analiza el ecosistema digital actual de la región y la importancia de desarrollar un proceso de digitalización progresivo que le permita a los países ser parte de los engranajes más complejos en las cadenas de valor a nivel mundial.

En segundo lugar, se describe la cadena de suministros para implementar las redes 5G y se analiza los beneficios que brindaría el desarrollo de esta tecnología en distintos sectores industriales claves para la región y el mundo.

En tercer lugar, se analizan las consideraciones geopolíticas en torno a la implementación de la infraestructura de las redes 5G, reconociendo las amenazas y riesgos que existen en la región al iniciar un proceso de implementación de esta infraestructura digital.

Finalmente, se proponen recomendaciones a los Estados para implementar las redes 5G, teniendo en consideración las potenciales amenazas de seguridad y espionaje, desde una perspectiva que incluye a los derechos humanos y el bienestar de la población como elementos fundamentales.

1. Introducción

La digitalización es un fenómeno que progresivamente, desde los años setenta, se ha ido implementando en todo el mundo, incluyendo a América Latina, dando lugar a la Tercera Revolución Industrial o Revolución Digital, y a la “era de la información” protagonizada por las Tecnologías de la Información y la Comunicación, introduciendo una nueva forma de relación entre economía, Estado y sociedad (Castells, 1996). Las redes y la infraestructura digital y de comunicaciones se han

intensificado en distintas actividades productivas, comerciales, financieras, educacionales, de salud y entretenimiento, entre otras.

Pero en menos de 50 años se puso en marcha una nueva revolución tecnológica denominada Cuarta Revolución Industrial, la cual está modificando la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos, produciendo una transformación de la humanidad (Schwab, 2016). La tecnología sigue desarrollándose a pasos agigantados, dando lugar a elementos y sistemas propios de un mundo distópico: robótica, Internet de las Cosas, Inteligencia Artificial, vehículos autónomos, Big Data, *blockchain*, biotecnología, computación en la nube y computación cuántica, entre otros avances tecnológicos. Todo ello permite pensar en industrias completamente automatizadas y ciudades inteligentes que contribuyen al desarrollo económico y social, aumentando la calidad de vida y bienestar de las personas (Del Rivero, 2017).

No obstante, el problema de este escenario mundial es que los países de América Latina aparecen rezagados ante esta transformación tecnológica y desarrollo del ecosistema digital respecto a otras regiones como Europa Occidental, América del Norte, Europa del este y los Estados Árabes (CAF, 2020a). América Latina ha perdido importancia relativa a nivel internacional en las últimas décadas, quedando estancada en un rango entre el 5% al 6% del PIB mundial, desde 1960, como resultado de tasas de crecimiento mediocres comparadas con las dinámicas economías emergentes de Asia (García, 2020). Mientras en 1960 el PIB per cápita de Corea del Sur era equivalente al 28% del promedio de los países de América Latina, hoy es 2.5 veces superior. Situación similar ocurre con China, pues en 1960 el PIB per cápita de América Latina era cuatro veces mayor al de China, mientras que hoy sólo representa el 0.98%. América Latina representaba en 1950 un 11% del comercio mundial, mientras que actualmente sólo representa el 6% (Loser, 2019).

En virtud de lo anterior, América Latina debe impulsar una infraestructura digital que les permita hacerse parte de esta cuarta revolución industrial, aumentando la productividad a través de la innovación tecnológica, superando las limitaciones

estructurales que tiene actualmente (CEPAL, 2020). Más aún, la pandemia ha instalado la necesidad de avanzar en el fortalecimiento de los ecosistemas digitales, transformándose en un acelerante para este proceso de cambios (CEPAL, 2020).

Parte de esta infraestructura digital para la cuarta revolución industrial estará relacionada con la quinta generación (5G), la cual permitirá aumentar las velocidades de conectividad (descarga y carga) 10 veces respecto a la 4G; disminuirá los tiempos de latencia, generando una comunicación entre las redes y los aparatos conectados a 5G casi instantánea; y permitirá la conexión simultánea y en un mismo espacio de miles de dispositivos 5G. Esto hará posible el desarrollo sostenible de procesos productivos que pueden permitir hacer competitivas las economías de la región a nivel mundial, permitiendo un mayor crecimiento.

Debido a ello analizaremos el ecosistema digital en América Latina, los sectores productivos que pueden verse beneficiados por el desarrollo de las redes 5G, los elementos necesarios para su implementación, como también las consideraciones geopolíticas que deberán enfrentar los países de la región, transformándose en una oportunidad para avanzar en una nueva integración regional que permita abordar estos desafíos. Finalmente, se realizarán recomendaciones para implementar estas redes 5G para avanzar en un estado de bienestar digital que mejore la calidad de vida de las personas.

2. El ecosistema digital en América Latina.

El ecosistema digital es un nuevo contexto industrial y de impacto económico y social, resultante de la adopción masiva de tecnologías digitales de información y comunicación, involucrando tres dimensiones: (i) nuevos modos de producción de información y contenidos, (ii) diferentes comportamientos sociales relativos al uso y consumo de bienes y, (iii) un impacto económico y social más importante que el de las tecnologías de la información y comunicación consideradas de manera aislada (Katz, 2015; Katz y Callorda, 2018; CAF, 2020a).

En el desarrollo de este ecosistema digital la conectividad, entendida como el servicio de banda ancha con una velocidad adecuada y la tenencia de dispositivos

de acceso, es una condición necesaria, aunque no suficiente, para apropiarse del valor que generan las tecnologías digitales (CEPAL, 2020). La velocidad de banda ancha fija tiene un impacto en el PIB de 0.73% cuando la velocidad se incrementa en 100% (CAF, 2020a). A finales del año 2020 se proyecta que un 78.78% de los hogares latinoamericanos se encuentren conectados y usando Internet, no obstante, la brecha digital sigue expresándose en sectores de la población rural¹ y en los quintiles de menores ingresos. En 2018, la mitad de los hogares sin conexión a Internet (casi 23 millones) se ubicaban en los dos quintiles más bajos de la distribución del ingreso (CEPAL, 2018). Esto ha limitado el acceso a la educación y teletrabajo durante la pandemia a estos sectores de la población (CAF, 2020a).

A junio de 2020, en el 44% de los países de la región no se alcanzaba la velocidad de descarga que permite desarrollar varias actividades en línea simultáneamente (25 Mbps). De igual manera, en 11 países de la región, el porcentaje de hogares desconectados se ubica entre el 60% y el 85%; mientras que en los países con mayores tasas de conexión se ubica en alrededor del 30%. Un elemento importante que provoca esta brecha digital es el costo de la banda ancha móvil, el cual en el caso del primer quintil representa en promedio entre un 12 a 14%, cuando la Comisión sobre la Banda Ancha para el Desarrollo Sostenible considera que un servicio de Internet asequible tiene como umbral de referencia el 2% del ingreso (CEPAL, 2020).

Aun cuando existen déficits en la infraestructura digital de la región, los avances tecnológicos no son necesarios implementarlos por etapas. Pueden darse saltos, sobre todo cuando se trata de una red con las características de la 5G, donde se requerirá el despliegue de nueva infraestructura física, nuevos software y nuevos aparatos compatibles con estas redes. Si en el siglo XIX los Estados de América Latina ofrecían tierras y arados a los campesinos para garantizar el desarrollo del país, en el siglo XXI se deberá garantizar el acceso al ciberespacio y a los dispositivos necesarios para acceder a la posibilidad de realizar teletrabajo y

¹ Sólo un 23% de los hogares de zonas rurales está conectado, mientras que en las zonas urbanas el porcentaje alcanza un 67% (CEPAL, 2020).

teleeducación. La aceleración de la transformación digital productiva y de consumo es inevitable (CEPAL, 2020) y los estados de la región deben jugar un rol fundamental en ello.

Comparando los países de la región a nivel mundial, la mayoría se encuentra en una posición de escaso acceso a las nuevas tecnologías y en situación de gran riesgo ante los efectos del avance tecnológico (CEPAL, 2020), por lo cual urge ponerse al día en esta materia y comenzar a plantear los caminos para implementar la infraestructura y redes 5G, de modo de poder participar en la cuarta revolución industrial y en las cadenas de valor mundial.

Sin embargo, también es necesario tener presente que “[l]os efectos de las nuevas tecnologías, sobre todo de la robótica y la inteligencia artificial, son múltiples, pero el impacto en el nivel y la calidad del empleo se advierte como el más relevante para las decisiones de política y es, posiblemente, el más incierto” (CEPAL, 2018, p.3), por lo cual asociada a la implementación de estas nuevas tecnologías es necesario pensar en un nuevo paradigma del trabajo y de la seguridad social, con el objetivo que la automatización de sectores productivos signifique más tiempo social de ocio disponible y no mayor precarización para la población de América Latina que se encontrará excluida del mercado laboral.

3. Sectores productivos que pueden desarrollarse con las redes 5G.

La Cuarta Revolución Industrial tiene como motor el Internet de las Cosas, el cual permitirá avanzar en la productividad de distintas industrias a través de la automatización de gran parte de los procesos productivos. También permitirá profundizar el fenómeno del teletrabajo en sectores de servicios tales como la educación y la salud. Para que esto sea posible es fundamental el desarrollo de las redes 5G, las cuales tendrán impacto sobre la cotidianeidad de nuestras vidas (Hoffman et al, 2020), transformando industrias y economías completamente (IHS Markit, 2019).

En la fase de reactivación económica pospandemia se plantea la necesidad de visibilizar la cadena de suministro en tiempo real; aumentar el espacio de trabajo

digital; robotización de los procesos industriales; flexibilidad de la cadena de producción; modelos de riesgo y predicción basada en datos integrados aplicados a diversos sectores (internet de las cosas, inteligencia artificial), manufactura inteligente; experiencia de compra mejorada (CEPAL, 2020). Para hacer posible ello es necesario mejorar la infraestructura digital.

El potencial de las redes 5G fue probado en esta pandemia. En algunos países permitió aumentar la efectividad de la comunicación y el intercambio de datos para detectar a las personas infectadas y controlar la expansión del COVID-19, debido a que posibilitó obtener información en tiempo real, conectar múltiples dispositivos con una latencia mínima y un gran ancho de banda (CAF, 2020a). En China se aplicaron pruebas remotas y consultas por video a distancia, evitando la congestión de los hospitales; sistemas de monitoreo de temperatura del cuerpo con imagen térmica 5G en lugares públicos y ambulancias inteligentes con transmisión de datos médicos a los centros de comando en tiempo real (Huawei y Deloitte, 2020).

Las redes 5G también pueden facilitar la consolidación del comercio digital en América Latina, llegando a crear un mercado único digital en la región como se contempla en el Programa de actividades de cooperación regional de la agenda digital para América Latina y el Caribe, 2018-2020 (CEPAL, 2018b), como también avanzar en sistemas financieros inclusivos que incluyan tecnologías financieras (*Fintech*), fortaleciendo la seguridad de estas transacciones a través del *blockchain* como ocurre actualmente con las criptomonedas.

El sector agrícola también puede verse revolucionado con el 5G, aumentando sus niveles de productividad con las denominadas *Smart Farming*, construidas en base al Internet de las Cosas y la computación en la nube. Esta infraestructura permitirá mejorar la gestión del agua, procesos de fertirrigación, monitoreo de la seguridad y madurez del ganado, monitoreo aéreo de cultivos, entre otras informaciones que se proporcionará a los agricultores en tiempo real².

² “5G y la IoT de Agricultura Inteligente – Promesa de hacer que el mundo vuelva a ser verde”. Disponible en: <https://www.lanner-america.com/es/blog-es/5g-y-la-iot-de-agricultura-inteligente-promesa-de-hacer-que-el-mundo-vuelva-a-ser-verde/>

El sector industrial avanzará hacia fábricas inteligentes, aumentando la automatización de procesos productivos y logísticos, lo cual tendrá un impacto positivo en la productividad. Esta tecnología puede beneficiar los niveles de control en el transporte por tren, industrias de minería (Consejo Minero, 2020), centrales de distribución eléctrica y en centrales de producción de energía (5G ACIA, 2020).

Según estudio de IHS Markit (2019), para el año 2035, el beneficio económico en todo el mundo sería de hasta 13.2 billones de dólares en bienes y servicios habilitados por 5G, mientras que impulsará un crecimiento real del PIB global en \$3.6 billones de dólares acumulativamente de 2020 a 2035, equivalente aproximadamente al tamaño de la economía de India actualmente. Asimismo, se proyecta la creación de 22.3 millones de empleos. Cada año hasta 2035 se invertirán en promedio 235.000 millones de dólares anualmente para implementar la cadena de suministro del 5G. Esto indica un positivo impacto en su contribución al crecimiento y expansión de la economía mundial.

Esto significará también una reestructuración del funcionamiento de los órganos de la administración del Estado, los cuales deberán modernizarse y digitalizarse en todos aquellos servicios que sea posible, estableciendo nuevos marcos regulatorios acorde a los desafíos que significa esta tecnología. Asimismo, como ha sostenido reiteradas veces la CEPAL (2020), la región debe avanzar hacia sistemas productivos más diversificados, homogéneos e integrados para aumentar la productividad y la inclusión productiva, lo que se traduciría en mayores niveles de empleo y salarios.

El ejemplo de China es clave en esta materia: adoptó una estrategia de foco en diversificar su economía para incluir la innovación y exportación de tecnología digital. Entre los objetivos de desarrollo se incluye el plan de ser 70% autosuficiente y mantener una posición dominante en el mercado mundial, destacando el enlace entre las estrategias nacional y exterior. Estos son los objetivos para el *Made in China 2025* y el Sueño Chino en 2050 (Rosales, 2020).

Construir una sociedad digital inclusiva es una tarea pendiente, para lo cual es necesario garantizar la accesibilidad a banda ancha de alta velocidad; asequibilidad

del acceso y dispositivos, desarrollando incluso políticas de subsidio, logrando cubrir todos los hogares que actualmente están sin conexión. En el caso de la mayoría de los países de la región este costo significaría menos de un 0,6% del PIB mensual; mientras que el costo de una canasta básica integrada por un computador portátil, un teléfono inteligente y una table en la mayoría de los países no superaría el 1% del PIB (CEPAL, 2020), por lo cual es un desafío alcanzable. Asimismo, se deben fortalecer los ecosistemas digitales y la cooperación digital regional, desarrollando *“trabajo en áreas de redes de alta velocidad 5G y conectividad para garantizar acceso universal a Internet de banda ancha; protección de datos y seguridad digital, políticas de competencia y regulación, e impuestos digitales”* (CEPAL, 2020, p.26). Esto debe permitir avanzar a un “Estado de bienestar digital” que *“promueva un nuevo modelo de gobernanza digital, con base en la promoción de la igualdad; protección de derechos económicos, sociales y laborales de la población; garantizando sistemas de protección social; rechazo de recolección no autorizada o uso indebido o no autorizado de datos personales; gobernanza digital desde una perspectiva estratégica productiva, con cambio estructural mediante la innovación y la difusión tecnológicas en el aparato productivo, la creación de nuevos modelos de negocio, inserción en cadenas de valor globales, generación de capacidades y habilidades digitales, y mecanismos de financiamiento que impulsen la economía digital”* (CEPAL, 2020, p.27).

4. Elementos necesarios para la instalación de las redes del 5G.

El 5G irrumpe en un ecosistema digital complejo. Sus elementos consisten en infraestructura física (principalmente, antenas o celdas), software, estándares técnicos (por ejemplo, definición del espectro radioeléctrico a utilizar), normativa sobre propiedad intelectual, protección de datos personales y derecho a la privacidad, instituciones responsables de la fiscalización y acompañamiento de la implementación, modelos de negocio y empresas teleoperadoras (donde destaca como amenaza la integración vertical de las empresas que provean la infraestructura 5G). Todos estos elementos son parte de la lucha por el poder internacional (Hoffman et ál, 2020).

El diseño e implementación de esta infraestructura no es neutral, sino que refleja intereses económicos particulares y valor social sostenido por los ingenieros que desarrollan estas redes (Bradshaw y DeNardis, 2018). El 5G transformará el actual modelo de negocios y flujos financieros sobre la infraestructura de Internet y la provisión de redes, afectando también la política sobre seguridad y vigilancia, neutralidad de la red y censuras en Internet (Hoffman et al, 2020).

Esta disrupción actúa sobre el ecosistema digital. En primer lugar, se deben liberar bandas del espectro radioeléctrico para que existan frecuencias en las cuales se podrá desarrollar el 5G. El espacio radioeléctrico es un bien común, por lo cual es responsabilidad del Estado definir las condiciones bajo las cuales se licitará su uso, incluyendo la duración de la concesión y los requisitos que deben cumplir los oferentes.

En la región ya existen cinco redes comerciales de 5G: en Uruguay lanzada en abril de 2019 (utilizó banda de 28 GHz); y en diciembre de 2019 lanzada en Puerto Rico (600 MHz), Trinidad y Tobago, Surinam y Aruba. En Chile, Brasil y Perú ya se han realizado ensayos utilizando las bandas de 3.5 y 28 GHz (CAF, 2020a).

El primer país de la región en iniciar un proceso de licitación a nivel nacional, proyectando una cobertura de 90% de la población, es Chile, el cual está licitando las bandas de 700 MHz, 2.100 MHz (AWS), 3,5 GHz (banda definida por la Unión Internacional de Comunicaciones para el desarrollo de 5G) y 26 HGz³. En los casos de Argentina, Brasil, Colombia, México y Perú se espera que anuncien las licitaciones para las bandas de espectro a finales de 2020 y primer semestre de 2021 (CAF, 2020a).

En segundo lugar, se debe instalar la infraestructura 5G, que está basada principalmente en la instalación de miles de pequeñas antenas. Relacionado con ello se debe contar con software que permitan la actualización de estas antenas (*hardware*). En esta etapa las empresas teleoperadoras deben elegir a sus

³ Concursos públicos de bandas del espectro radioeléctrico para la implementación de la tecnología 5G. Disponible en: <https://www.subtel.gob.cl/concursos5g/>

proveedores de hardware y software, produciéndose la mayor disputa, pues no sólo hay consideraciones técnicas y económicas, sino también geopolíticas.

En tercer lugar, las empresas productoras de aparatos electrónicos deben incorporar la tecnología 5G a los distintos dispositivos que ofrezcan en el mercado, que van desde celulares y televisores hasta automóviles e industrias completas. Inclusive se ha experimentado con campus universitarios y *Smart Cities*, donde todo está conectado a 5G.

En estas distintas etapas, podemos ver que hay distintos elementos que pueden provocar un debate político: (i) el impacto de los estándares sobre el desarrollo y despliegue del *hardware* (antenas), software y la multiplicidad de aparatos conectados y servicios asociados al 5G, los cuales pueden producir riesgos de espionaje; (ii) la naturaleza adaptativa de la red y su amplio nivel de cobertura georeferenciada pueden provocar prácticas de censura, cortes de internet a objetivos mucho más focalizados como barrios en específico, oficinas gubernamentales o negocios que podrían ser aislados; (iii) la neutralidad de la red puede verse afectada debido a que la infraestructura del 5G podría priorizar la velocidad de ciertas compañías o afectar el servicio injustamente a otras, distorsionando el mercado; (iv) las políticas de competencia, pues el 5G promueve una integración vertical para ofrecer una solución desde la instalación de la infraestructura hasta el dispositivo que se conecta a la red, promoviendo prácticas monopólicas que también pueden producir distorsiones en el mercado beneficiando a determinados servicios y actores por sobre otros; y (v) los derechos de propiedad intelectual (Hoffman et al, 2020).

En definitiva, el desarrollo de la infraestructura y redes del 5G no es neutral, pues representa una evolución fundamental de la arquitectura subyacente del Internet, con nueva tecnología, infraestructura física, posibilidades de uso y cambios en el modelo de negocios. Sumado al impacto en la carrera tecnológica y por el control del ciberespacio, las consecuencias geopolíticas resultan evidentes, por lo cual es necesario analizarlas.

5. Consideraciones geopolíticas para el desarrollo del 5G en América Latina.

La potencialidad del desarrollo económico, comercial e industrial que se puede producir a partir del 5G ha generado tensiones entre las grandes potencias, específicamente, entre Estados Unidos y China, siendo los actores relevantes en esta disputa. Los estados luchan por el poder en el ciberespacio, dimensión que ha adquirido un carácter estratégico, poniendo bajo presión las normas que establecen su estructura (O'Hara & Hall, 2018). Incluso, algunos autores sostienen que el ciberespacio es el nuevo *heartland* en la disputa geopolítica actual (Prado, 2018).

Esta competencia por el control del ciberespacio sólo tiene como precedente la carrera espacial que confrontó a Estados Unidos con la URSS a partir del año 1957 y los tiempos de Guerra Fría. Antes de esta disputa por las redes 5G el dominio tecnológico de Estados Unidos era innegable: creó y dominó Internet, su marco normativo, el soporte para una gobernanza de varios actores involucrados y conculcó valores como la privacidad y libertad de expresión (Hoffman et al, 2020).

Sin embargo, las empresas chinas Huawei y ZTE, han sido las pioneras en el desarrollo de la tecnología 5G, por lo cual se encuentran en buen pie para liderar la competencia. En el caso de Huawei, sólo el año 2017 invirtió US \$13.4 millones en investigación y desarrollo y se considera que China se encuentra adelantada en tecnología 5G en 5 años respecto a otros países del mundo. Las compañías chinas tienen una estructura regulatoria favorable, acceso a capital, grandes ciudades para realizar pruebas, control estricto sobre cadenas de suministros, desarrollo de mercados verticales y una amplia variedad de mercado global (Hoffman et al, 2020), teniendo hasta el momento contratos con más de 60 países a nivel mundial⁴. Las empresas estadounidenses han sido relegadas a un tercer plano, pues solo Nokia (finlandesa) y Ericsson (sueca) pueden competir con Huawei, pero a un precio mayor, tal como se ha demostrado para el caso de India (Kewalramani y Anirudh, 2019).

⁴ Disponible en: <https://www.huawei.com/es/>

Al tratarse de un juego de suma cero, Estados Unidos ha tenido una política agresiva a nivel doméstico como internacional para frenar – y en lo posible erradicar – la presencia de las empresas chinas, en especial Huawei, de la cadena de suministros del 5G. En mayo de 2020, el Presidente Donald Trump agregó a la compañía Huawei en la Lista de Entidades que tienen prohibido suplirse con tecnología de origen estadounidense. Se ha cuestionado severamente la transparencia de Huawei, su estructura legal y sus vínculos con el gobierno chino, pues en EEUU se teme que China ejerza un control sobre el Internet, la información y los datos que se producen (Hoffman et al, 2020).

Las principales prohibiciones a Huawei y ZTE provienen de la alianza de inteligencia denominada “*Five Eyes*”, integrada por Australia, Nueva Zelanda, Canadá, Reino Unido y Estados Unidos. En julio de 2018, Australia fue el primer país en excluir a Huawei de sus redes 5G, invocando razones geopolíticas, sin existir argumentos técnicos que respaldaran sus acusaciones (Rhode, 2019). El mismo camino siguió Nueva Zelanda en noviembre de 2018 y Canadá en 2019, cuyas tres principales empresas teleoperadoras decidieron contratar con Nokia y Ericsson, dejando fuera a Huawei. El caso más polémico es el de Reino Unido, pues había comenzado a instalar sus redes 5G con participación de Huawei, sin embargo, en julio de 2020, el Primer Ministro decidió prohibir la contratación con Huawei, ordenando retirar todos sus equipos de la red 5G antes de 2027. Nuevamente, los argumentos son geopolíticos y de seguridad nacional, pues según las dos principales teleoperadoras (Vodafone y BT) esta decisión significará entre dos a tres años de retraso en la instalación de 5G y sobrecostos de unos 6.604 millones de euros⁵.

En específico, son dos amenazas que se atribuyen a las empresas chinas: (i) el espionaje político y corporativo a través de “puertas traseras” y, (ii) la amenaza de sabotaje a las redes de telecomunicaciones en caso de conflicto (Bryan-Low et al, 2019). Estos argumentos resultan confusos a la luz de las propias acciones de Estados Unidos (Snowden, 2019). En virtud de ello, países de la Unión Europea y, especialmente, Alemania, han puesto el foco en mitigar estas amenazas

⁵ Disponible en: <https://www.bbc.com/news/technology-53403793>

independientemente de su origen, garantizando la soberanía digital a través de una diversidad de proveedores de hardware y software⁶.

Esta presión de Estados Unidos desconoce la dificultad que tendrían otros países al prohibir a Huawei, debido a las fuertes redes y relaciones bilaterales comerciales que tienen con China, como ocurre con los países de América Latina (Rosales, 2020). Estas prohibiciones, al igual que el caso de Reino Unido, significarán retraso de la implementación de las redes 5G y mayores costos, por lo cual es difícil que los países de América Latina, África y Asia estén dispuestos a tomar esa decisión.

En definitiva, la posición de Estados Unidos puede ser entendida desde una teoría de las relaciones internacionales denominada realismo estructural (Waltz, 1979; Mearsheimer, 2010), la cual parte de la premisa que, en un sistema internacional donde predomina la anarquía, todo Estado tiende a maximizar su posición de poder (militar y económico), constituyendo una amenaza para los demás. Estados Unidos, en su calidad de potencia de *status quo*, está conminado a actuar ante el desequilibrio de poder generado por China, que actúa como potencia revisionista, al encabezar la implementación de la red 5G y la carrera tecnológica a nivel mundial.

Esta emergencia de China respecto al control del ciberespacio puede provocar que el modelo de gobernanza de Internet pase del monopolio tecnológico que actualmente ejerce Estados Unidos a un escenario de múltiples actores (Hoffman *et al*, 2020). Pero esta disputa por el ciberespacio debe entenderse en un escenario mayor que socava el rol predominante de Estados Unidos a nivel mundial, donde encontramos iniciativas como “La Franja y la Ruta”, proyecto de infraestructura y conectividad a nivel mundial sin precedentes (Rosales, 2020); el desarrollo de los bancos BRICS y el Banco Asiático de Inversión e Infraestructura, alterando la estructura financiera mundial; y el rol de China como defensor de la Organización Mundial de Comercio, transformándose en el paladín del libre comercio (Rosales, 2020).

⁶ Disponible en: <https://www.dw.com/es/expansi%C3%B3n-de-la-red-5g-solo-con-proveedores-europeos/a-52369830>

Esta tensión geopolítica deberá ser enfrentada por los países de América Latina al momento de definir el camino hacia la implementación de las redes de 5G. Chile, al momento de definir la ruta del Cable Transpacífico de Fibra Óptica, sufrió estas presiones geopolíticas, entre las cuales se incluyó una visita de Mike Pompeo para evitar que Chile contratara para dicho proyecto a una filial de Huawei⁷.

La lucha política puede significar una demora en la adopción de la tecnología del 5G que podría provocar una reducción del desarrollo económico en los distintos países, como también podría ralentizar las ambiciones de las industriales locales en los mercados internacionales, demorando también la consecución de beneficios económicos y sociales (Hoffman *et ál*, 2020). Por ello es importante tener en cuenta estas consideraciones.

6. Recomendaciones para la implementación del 5G en América Latina.

Las tensiones geopolíticas han promovido una competencia por sobre qué empresas se imponen en la carrera ciberespacial implementando el 5G. Esto debe ser aprovechado por los países de América Latina para obtener las mejores condiciones al momento de construir la infraestructura y redes 5G, facilitando la competencia de los distintos actores, sin exclusiones de empresas por nacionalidad. Debe evitarse un mercado concentrado, por lo cual es importante garantizar distintos proveedores de hardware y software, para así garantizar la soberanía digital.

La licitación de las nuevas franjas del espectro radioeléctrico para implementar la infraestructura que haga posible el 5G debe ser aprovechada para superar la brecha digital actual que existe en distintos territorios. Las licitaciones que exigen como contraprestaciones conectar localidades aisladas, escuelas rurales y carreteras

⁷ Luego de un estudio de factibilidad del Proyecto de Integración Cable Submarino “Puerta Digital Asia – Sudamérica” realizado por un Convenio de Cooperación Técnica entre CAF y el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile, el Gobierno chileno decidió construir el cable transoceánico que conectará a Chile con la región de Asia-Pacífico a través de la ruta Valparaíso-Auckland-Sidney, en desmedro de las propuestas presentadas por los estudios de prefactibilidad realizados por Huawei en 2017, donde se contemplaban tres rutas que permitían conectar Chile con Shanghai. Este proyecto debiese transformar a Chile en un *hub digital* de Sudamérica y generar condiciones para la demanda futura de servicios de la cuarta revolución industrial y *Big Data*.

parecen ser una buena opción⁸. Asimismo, se puede impulsar este tipo de conexiones en polígonos territoriales donde puedan desplegarse sectores industriales claves como podría ser la industria del litio en países como Chile, Argentina y Bolivia.

El acceso a internet de buena calidad es un derecho humano, siendo vital para los tiempos actuales como demostró la pandemia. En este contexto deben tomarse medidas para garantizar la accesibilidad (banda ancha), disponibilidad (cobertura de infraestructura) y asequibilidad (precios bajos) de los servicios de telecomunicaciones (CEPAL, 2020). Por ello, la implementación de las redes 5G debe ser bajo un paradigma de derechos y de protección del consumidor, facilitando la conectividad en lugares de uso público tales como hospitales, universidades, plazas y sectores empresariales estratégicos para los distintos Estados.

Sobre los riesgos de sabotaje y de espionaje deben crearse instituciones de Ciberseguridad como existen en países de Europa. Estas instituciones deben monitorear las cualidades técnicas de las celdas/antenas (*hardware*) y del software, pues en las redes 5G existe un mayor potencial de ciberataques (Hoffman et al, 2020). Es importante que esta capacidad técnica sea desarrollada por instituciones estatales y los controles no sean externalizados, pues está en juego la seguridad nacional. Por ejemplo, el Reino Unido creó el *UK's Huawei Cyber Security Evaluation Centre*⁹, dependiente del *UK's National Cyber Security Centre*, autoridad técnica nacional encargada de la protección de la información y de liderar las acciones gubernamentales en materia de ciberseguridad (HCSEC, 2019).

En esta misma línea, será necesario que los Estados desarrollen o actualicen sus políticas de ciberdefensa para que puedan responder a las amenazas que podrían sufrir por parte de grupos delictuales e inclusive de otros Estados frente a la instalación del 5G debido a las oportunidades que generan estas redes (Hemmings,

⁸ El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones en el concurso de la banda de 700 MHz para 4G exigió a las empresas entregar servicios de conectividad a 1.281 localidades aisladas o vulnerables, 503 escuelas y 854 kilómetros de rutas. Disponible en: <https://www.mtt.gob.cl/archivos/11579>

⁹ Si bien este Centro determinó que no existían pruebas de espionaje en los equipos de Huawei, en julio de 2020, Reino Unido decidió prohibir su participación de la red 5G.

2018). La infraestructura de las redes 5G debe considerarse como infraestructura nacional crítica y debe generar una red lo suficientemente diversificada para no depender de una sola empresa que pueda ser hackeada o que incurra en prácticas maliciosas. Es imposible desarrollar sistema de protección absolutamente invulnerable, pero sí puede avanzarse en medidas que mitiguen este riesgo hasta casi hacerlo desaparecer.

Sobre los riesgos de espionaje es necesario afrontarlos no solo como un problema de seguridad nacional, sino también desde una perspectiva de derechos humanos, en especial, el derecho a la privacidad y a la protección de datos personales. El desarrollo de las redes 5G significará que al estar conectados más aparatos electrónicos será mucho mayor la producción de datos sobre esferas de la vida que hasta el momento no se encontraba digitalizada. Los datos son el petróleo del siglo XXI (*The Economist*, 2017), pues su análisis es clave para conocer el comportamiento de los consumidores. Además, la georeferencialidad será mucho más precisa, por lo cual es importante establecer estándares normativos que establezcan una protección de los datos personales y de la privacidad de los usuarios, acompañado de un monitoreo de los aparatos electrónicos que se certifiquen para el uso en los Estados, de modo que no tengan “puertas traseras” ni se permita suspensión de servicios por no pago, por ejemplo.

También deben actualizarse los marcos regulatorios e institucionales, creando autoridades de protección de datos e implementando sistemas de evaluación de la protección (CEPAL, 2020).

En relación con lo anterior, la infracción de estas normas debe ir asociada con una actualización del catálogo de delitos cibernéticos y de las sanciones penales para quienes incurran en actividades de espionaje, incluyendo la responsabilidad penal de las empresas para este tipo de delito, sancionando con la prohibición de las aplicaciones o aparatos hasta la suspensión de licitaciones, dependiendo del actor que incurre en estas prácticas. La ciberseguridad debe evitar robos y manipulaciones indebidas de datos personales, pero también debe proteger la infraestructura crítica respecto al suministro de servicios públicos.

En cuanto a la creación de nuevas plataformas digitales en los distintos sectores económicos será fundamental avanzar en un marco normativo que establezca la protección de derechos de los trabajadores, consumidores y autores; que fomente la eficiencia del sistema; que garantice una gobernanza sobre los datos y de cumplimiento a una política tributaria que aumente la contribución de la economía digital a la tributación que permita desarrollar políticas públicas (CEPAL, 2020).

Finalmente, la instalación de las redes 5G puede ser una oportunidad para avanzar en la integración regional desde una perspectiva de la infraestructura digital. La integración regional enfrenta un difícil momento debido a las tensiones políticas existentes en la región (García, 2020), no obstante, el desarrollo de infraestructura tecnológica puede ser un buen punto de partida dado los intereses comunes que existen. Es momento de avanzar en la región a un modelo de desarrollo que está orientado por una visión integral holística de largo plazo, provocando una transición desde un modelo tradicional de ventajas comparativas (dependientes de la exportación de materias primas no elaboradas) a uno de ventajas comparativas dinámicas y competitivas, como sostiene Enrique García (2020), el que impulse un crecimiento alto, estable, competitivo, incluyente y ambientalmente sostenible. Para ello, la transformación impulsada por la tecnología, innovación y desarrollo de actividades que generen mayor valor agregado (García, 2020), incluyendo el desarrollo de las redes 5G, serán claves.

7. Conclusiones.

La transformación digital es irreversible (CEPAL, 2020). Al año 2020 sólo dos tercios de la población de América Latina está conectada a internet y la brecha digital es un problema importante cuando se habla de digitalización, por lo cual la construcción de un ecosistema digital debe ser entendida como un proceso de permanente desarrollo.

No obstante, este proceso no debe ser lineal. Aun reconociendo estas limitaciones, los países de América Latina deben construir un camino para la implementación de las redes 5G, Debe avanzarse a un modelo de desarrollo que no esté basado sólo en la exportación de *commodities* y en la utilización de mano de obra barata (García,

2020), sino que permita el desarrollo de economías más complejas, donde existan procesos de valor agregado en la producción agrícola, minera y manufacturera, mejorando además, servicios claves en materia de telecomunicaciones, salud y educación, de modo de tener una estrategia de desarrollo que sea acorde a los desafíos que plantea la Cuarta Revolución Industrial.

El desarrollo del 5G es complejo, pues hay que tener consideraciones geopolíticas, económicas y técnicas. De igual manera, se deben enfrentar las amenazas a la ciberseguridad y riesgos de espionaje asociados al desarrollo de mayores niveles de conectividad y de mayor producción de datos. Estas redes deben al servicio de las personas y no sólo traducirse en mejoras económicas, por lo cual su implementación debe ser pensada desde una perspectiva de derechos, especialmente, aquellos que dicen relación con el tratamiento de datos personales y de privacidad.

La tecnología puede ser utilizado como un panóptico digital, controlando y espiando todas las esferas de la vida. Pero también puede ser utilizada para maximizar nuestra conectividad y comunicación, en beneficio directo de las personas, y tal como plantea la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, sin dejar a nadie atrás.

BIBLIOGRAFÍA

5G Alliance for Connected Industries and Automation (2020). White Paper Exposure of 5G Capabilities for Connected Industries and Automation Applications. Disponible en: https://www.5g-acia.org/fileadmin/5G-ACIA/Publikationen/5G-ACIA_White_Paper_Exposure_of_5G_Capabilities_for_Connected_Industries_and_Automation_Applications/5G-ACIA_Exposure_of_5G_Capabilities_Download.pdf

[Consulta: 01 de septiembre de 2020]

Bradshaw, Samantha y Laura DeNardis (2018). “The politicization of the Internet’s Domain Name System: Implications for Internet security, universality, and freedom”. *New Media & Society*, 20(1), 332–350. DOI: 10.1177/1461444816662932.

Bryan-Low, Cassell et al (2019). "Special Report: Hobbling Huawei - Inside the U.S. war on China's tech giant". Disponible en: <https://ca.reuters.com/article/technologyNews/idINKCN1SR1EV> [Consulta: 01 de septiembre de 2020]

CAF (2020a), El estado de la digitalización de América Latina frente a la pandemia del COVID-19. Caracas: CAF. Disponible en: <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1540> [Consulta: 01 de septiembre de 2020]

CAF (2020b). Las oportunidades de digitalización en América Latina frente al Covid-19. Caracas: CAF. Disponible en: <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1541>

CASTELLS, Manuel (1996). La era de la información. Economía, sociedad y cultura. Vol. 1. Ciudad de México: Siglo XXI.

CEPAL (2018a). Explorando nuevos espacios de cooperación entre América Latina y el Caribe y China. Santiago: Ed. CEPAL.

CEPAL (2018b). Programa de actividades de cooperación regional de la agenda digital para América Latina y el Caribe, 2018-2020 (eLAC2020). 2018b. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44862/1/S1800720_es.pdf [Consulta: 01 de septiembre de 2020]

CEPAL (2020). Informe Especial COVID-19 N° 7. Universalizar el acceso a las tecnologías digitales para enfrentar los efectos del COVID-19. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/45938> [Consulta: 01 de septiembre de 2020]

Consejo Minero de Chile et al. Roadmap. Digitalización para una minería 4.0. 2020. Disponible en: <https://digitalizacionmineria.fch.cl/wp-content/uploads/2020/08/roadmap-digitalizacion.pdf> [Consulta: 01 de septiembre de 2020]

DEL RIVERO, Marieta (2017). Smart Cities. Una visión para el ciudadano. Madrid: LID Editorial.

GARCÍA, Enrique (2020). “América Latina: la urgencia de una estrategia renovada de desarrollo”. En Enrique García (compilador), Desenvolvimento e Cooperação na América Latina (49-78). Sao Paulo: Editora da Universidade de Sao Paulo.

Hemmings, John (2018). “To Ban or to Banbury?”. Disponible en: <https://rusi.org/commentary/ban-or-banbury> [Consulta: 1 de septiembre de 2020]

Hoffman, Stacie et al (2020). Networks and Geopolitics: How great power rivalries infected 5G. Oxford: Oxford Information Labs.

Huawei Cyber Security Evaluation Centre (HCSEC) Oversight Board (2019). Annual Report. *A report to the National Security Adviser of the United Kingdom*. Disponible en: <https://www.gov.uk/government/publications/huawei-cyber-security-evaluation-centre-oversight-board-annual-report-2019> [Consulta: 01 de septiembre de 2020]

Huawei y Deloitte (2020). Combating COVID-19 with 5G Opportunities to improve public health systems. Marzo 2020. Disponible en: <https://itreseller.com.pl/wp-content/uploads/2020/03/Huawei-Deloitte-Raport-Zwalczanie-COVID-19-przy-pomocy-5G-Mo%C5%BClivo%C5%9Bci-usprawnienia-system%C3%B3w-publicznej-opieki-zdrowotnej.pdf> [Consulta: 01 de septiembre de 2020]

HIS Markit (2019). The 5G Economy. How 5G will contribute to the global economy. Disponible en: <https://www.qualcomm.com/media/documents/files/ihs-5g-economic-impact-study-2019.pdf> [Consulta: 01 de septiembre de 2020]

Kewalramani, Manoj & Anirudh Kaniseti (2019). 5G, Huawei & Geopolitics: An Indian Roadmap. Takshashila Discussion Document, June 19. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3414860> [Consulta: 01 de septiembre de 2020]

Loser, Claudio (2019). “Where is Latin America Going: Developments and Medium-Term Prospects”. En Emerging Markets Forum, Virginia. Disponible en: <http://www.emergingmarketsforum.org/wp-content/uploads/2019/10/Latin-America-October-2019-Web.pdf>. [Consulta: 01 de septiembre de 2020]

Mearsheimer, John (2010). "Structural Realism". En: Dunne, Tim; Kurki, Milja; Smith, Steve. International Relations Theories. Discipline and Diversity. New York: Oxford University Press. Cap. 4.

O'Hara, Kieron y Wendy Hall (2018). Four Internets: The Geopolitics of Digital Governance. CIGI Papers No. 206. Disponible en: <https://www.cigionline.org/sites/default/files/documents/Paper%20no.206web.pdf>

Prado, Belén (2018). Geopolítica del Ciberespacio: Hacia el Heartland Cibernético. Revista GEOSIG. Luján, Año 10, N° 10, Sección I: Artículos, pp.1-13.

Rodhe, Benjamin. "Australia, Huawei and 5G", Strategic Comments, 25:7, x-xii, DOI: 10.1080/13567888.2019.1680159

Rosales, Osvaldo (2020). El sueño chino: cómo se ve China a sí misma y cómo nos equivocamos los occidentales al interpretarla. Santiago: Editorial Siglo XXI y CEPAL.

Schwab, Klaus (2016). La Cuarta Revolución Industrial. Barcelona: Editorial Debate.

Snowden, Edward (2019). Vigilancia Permanente. Madrid: Editorial Planeta.

The Economist (2017). "Fuel of the future. Data is giving rise to a new economy". Disponible en: <https://www.economist.com/briefing/2017/05/06/data-is-giving-rise-to-a-new-economy>

Waltz, Kenneth (2005). El pensamiento realista y la teoría neorrealista. México: CIDE.