



# Estado, empresas y factores geopolíticos en el sendero de desarrollo de las redes 5G en Argentina

State, business and geopolitical factors in the development path of 5G networks in Argentina

**Carina Borrastero\***

Palabras clave:

Intervención estatal

Empresas

5G

Geopolítica

Argentina

## Resumen

El objetivo de este trabajo es analizar las características y resultados de la intervención estatal, en su vínculo con la actividad de las empresas que están operando en Argentina en torno al despliegue de redes 5G, reconociendo la incidencia del complejo contexto tecno-productivo y geo-político en que dicho proceso se desenvuelve hasta el presente. Son casi inexistentes los antecedentes académicos detectados sobre el tema.

Se desarrolló un estudio cualitativo exploratorio basado en fuentes secundarias, a través del análisis bibliográfico, documental y teórico, que permitió plantear un recorrido histórico retrospectivo del fenómeno para proveer una explicación provisoria –ya que se trata de un proceso reciente y en marcha– del sendero de desarrollo del sector. La hipótesis de trabajo es que el Estado conserva un margen de maniobra para vincularse con los distintos actores bajo una estrategia de neutralidad geopolítica, manteniendo hasta el momento su *soberanía de adopción tecnológica* en el territorio.

---

\* Doctora en Ciencias Sociales y magister en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Investigadora adjunta del CONICET, Centro de Investigaciones en Ciencias Económicas (Facultad de Ciencias Económicas - UNC/CONICET). Contacto: [carinaborrastero@unc.edu.ar](mailto:carinaborrastero@unc.edu.ar)

**Keywords:**

State Intervention

Companies

5G

Geopolitics

Argentina.

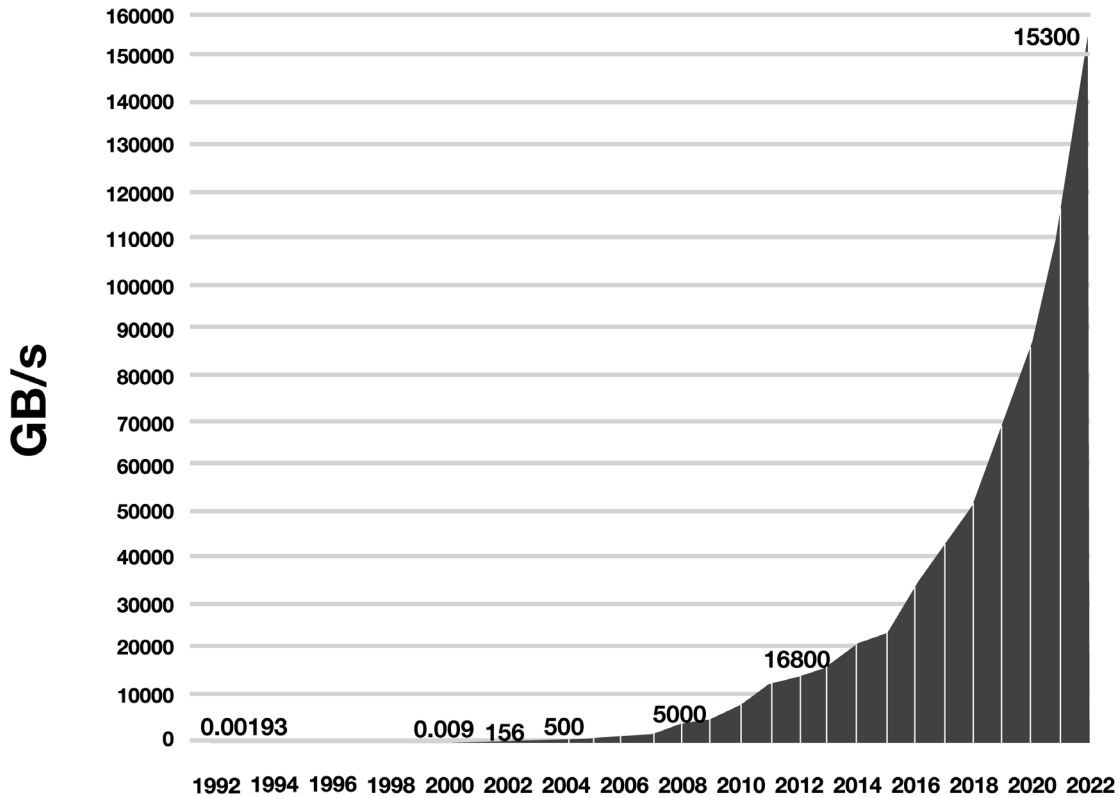
**Abstract**

The aim of this paper is to analyse the characteristics and results of state intervention in relation to the activity of the companies that are operating in the country around the deployment of 5G networks in Argentina, recognising the impact of the complex techno-productive and geo-political context in which this process has unfolded up to the present. There is almost no academic background on the subject.

An exploratory qualitative study was carried out based on secondary sources, through bibliographical, documentary and theoretical analysis, which made it possible to propose a retrospective historical overview of the phenomenon in order to provide a provisional explanation - given that it is a recent and ongoing process - of the sector's development path. The working hypothesis is that the state retains a margin for manoeuvre in its relations with the different actors under a strategy of geopolitical-neutrality, maintaining its sovereignty over technological adoption on the territory to date.

**E**l despliegue global de las redes de comunicación móvil de 5° generación, popularmente conocidas como 5G, constituye un desafío tecnológico, económico y geopolítico central de la actualidad. La acelerada digitalización de la vida económica y social, y la consecuente intensificación de los requerimientos de conectividad, son el contexto general en que se desenvuelven estas nuevas tecnologías. El tráfico de información en internet, por ejemplo, era 150 veces mayor en 2022 que veinte años antes, así como la proporción de la población mundial que utiliza la red pasó del 10 al 70% en los últimos quince años.

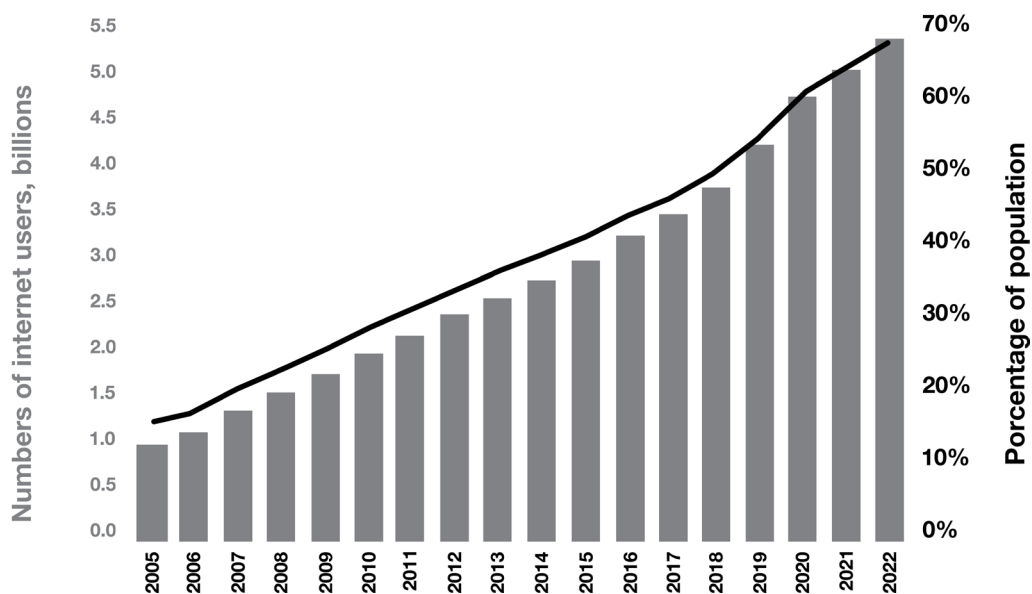
**Gráfico 1.** Evolución del tráfico mundial de internet en los últimos 30 años (GB/s)



**Fuente:** Datos del Banco Mundial (sobre Banco Mundial y Cisco). Disponible en: <https://wdr2021.worldbank.org/es/stories/cruzar-fronteras/>

**Gráfico 2.** Personas que usan internet en el mundo como porcentaje de la población (2005 – 2022)

**INDIVIDUALS USING THE INTERNET**



**Fuente:** Unión Internacional de Telecomunicaciones. Disponible en: <https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/2022/11/24/ff22-internet-use/>

La tecnología 5G, aun en desarrollo en el mundo, viene a atender la necesidad de gestionar volúmenes de datos de crecimiento exponencial con conectividad instantánea a lo largo y ancho del planeta entero, que no es posible garantizar a través de las tecnologías de generaciones anteriores.

No obstante el carácter eminentemente transfronterizo de las tecnologías 5G, dos dimensiones decisivas de su despliegue planetario convocan a analizarlo en clave territorial y local: una dimensión tecno-industrial y una dimensión geo-política. En la dimensión tecno-industrial, es necesario tener en cuenta que las infraestructuras de conectividad 5G se componen de distintos segmentos con diversos operadores y empresas productoras de las tecnologías asociadas que interactúan entre sí, al interior de un proceso de normalización industrial bajo responsabilidad de los Estados nacionales y organismos internacionales. Las características de estos sistemas ciberfísicos<sup>1</sup> y las particularidades de su regulación hacen a una territorialidad inherente del 5G, a diferencia de otras TICs.<sup>2</sup> En la dimensión geopolítica, la disputa entre Estados Unidos y China por el dominio global de las redes 5G involucra tanto a dichos Estados como a sus empresas tecnológicas insignia, conformando una trama estrecha e indisoluble de roles complementarios que va marcando el ritmo de desarrollo de las redes a nivel mundial, así como las restricciones y posibilidades del resto de las regiones y naciones del mundo para desenvolver sus propias estrategias de desarrollo de la conectividad.

En la escala local de este fenómeno multifacético, los factores que funcionan como ligazón de las dimensiones tecno-industrial y geopolítica son los Estados nacionales del resto del mundo, principalmente en sus roles jurídico (regulación del espectro radioeléctrico y de los servicios de telecomunicaciones) y político (en política interna y exterior). Esto induce la necesidad de estudiar cómo estos Estados accionan en un escenario como el que describimos.

En Argentina, es incipiente y limitada la instalación de redes 5G, pero tanto el Estado nacional como compañías extranjeras y locales están actuando en dirección a desplegarlas en el territorio, en un contexto geopolíticamente complejo, económicamente desfavorable y de rezago tecnológico respecto a la frontera internacional. En estas circunstancias, el campo de las Ciencias Sociales locales enfrenta el reto de generar conocimientos útiles a un proceso de despliegue de 5G estratégicamente orientado, pero las investigaciones sobre el tema son casi inexistentes.

En Argentina, ¿Cuáles han sido las intervenciones estatales más relevantes en este ámbito hasta el momento? ¿Qué actividades han desarrollado las empresas vincula-

---

1 Franssen y Kroes, 2009.

2 Borrastero, 2022.

das a esta tecnología que operan a nivel local? ¿Cuál es el margen de acción del Estado, en un contexto geopolítico restrictivo y al interior de vínculos con empresariados de mercados oligopólicos o globales para conducir el proceso de adopción tecnológica del 5G?

El objetivo de este trabajo es analizar las características y resultados de la intervención estatal, en su vínculo con la actividad de las empresas que están operando en torno al despliegue de redes 5G en Argentina, reconociendo la incidencia del complejo contexto tecno-productivo y geo-político en que dicho proceso se desenvuelve hasta el presente.

La hipótesis de trabajo es que el Estado conserva un margen de maniobra para vincularse con los distintos actores bajo una estrategia de neutralidad geopolítica, manteniendo hasta el momento su *soberanía de adopción* tecnológica en el territorio.

En el marco de una disputa *bipolar flexible* entre los *complejos digital-estatales*<sup>3</sup> chino y estadounidense, el Estado argentino enfrenta dos grandes desafíos: por una parte, es un actor subordinado al orden global estatal y corporativo que debe moverse estratégicamente en dicho escenario según sus propios objetivos de adopción tecnológica (hasta ahora, de neutralidad). Y, al mismo tiempo, la articulación público-privada local con las grandes empresas proveedoras de servicios de telecomunicaciones a la población se ve dificultada por la acción corporativa de estas firmas que también son globales y conforman un mercado oligopólico en el país. Pero a pesar de estas restricciones, el sendero de intervenciones que se observa hasta el momento sugiere que el Estado viene vinculándose estratégicamente con las distintas empresas involucradas en el despliegue de redes 5G en el territorio, independientemente de su proveniencia internacional, aunque debiendo atender a las condiciones que estas exigen para prestar servicios en el país.

Para abordar la hipótesis se desarrolló un estudio cualitativo exploratorio basado en fuentes secundarias, a través del análisis bibliográfico y documental, y el análisis teórico. El texto se organiza del siguiente modo. En la sección siguiente se exponen los antecedentes, el marco conceptual general y la metodología de trabajo. En la sección 3 se precisan las características tecno-industriales y geopolíticas de las tecnologías 5G, y en la sección 4 se desarrollan las intervenciones del Estado argentino y la actividad de las empresas que operan en el sector a nivel local. Por último, en la sección 5 se presentan las conclusiones.

---

3 Borrastero, 2022.

## Antecedentes, marco conceptual y metodología de trabajo

Investigaciones anteriores propias sobre la intervención estatal, la acción empresaria y la incidencia de la articulación público-privada en el desarrollo de sectores tecnológicos de Argentina,<sup>4</sup> junto a otras sobre la incidencia del actual contexto de economía digital y globalización tecnológica,<sup>5</sup> dan cuenta de la necesidad de comprender las posibilidades de acción de los Estados nacionales en la actualidad, en industrias que se encuentran a la vez fragmentadas y globalizadas en términos productivos, en extremo concentradas en propiedad y control, crecientemente digitalizadas y condicionadas por factores geo-políticos. El reconocimiento de la posición de Argentina como enclave periférico de la industria tecnológica y componente subordinado de la cadena global de valor, permite entender por qué el Estado y las empresas se comportan como lo hacen a nivel local en 5G, y cuál es la relevancia del despliegue de estas tecnologías en el territorio para el desarrollo económico y social.

Un emergente central de las indagaciones sobre las modalidades específicas en que los Estados de las potencias mundiales se involucran en los procesos de desarrollo digital liderados por las principales empresas tecnológicas globales, es que la intervención de los Estados no es un epifenómeno de las estrategias y el éxito o fracaso de las compañías en sus procesos de expansión, y viceversa. La dinámica competitiva industrial se mueve al compás de la disputa geopolítica, ambas marcadas, a su vez, por la propia evolución técnica de los dispositivos, cada vez más interdependientes (que opera como “factor sectorial”, al modo de Evans<sup>6</sup> y Schneider<sup>7</sup>). La modalidad de participación de los Estados en la dinámica de posicionamiento de las grandes empresas en el campo de las tecnologías digitales parece ser predominantemente institucional (más que de intervenciones económicas, aunque las hay y millonarias). Es decir, orientada a generar, establecer y/o inducir los arreglos institucionales necesarios para abrir el espacio en que las compañías pueden operar con ventajas sobre la competencia internacional, garantizar la persistencia de ese espacio y así el liderazgo de las ganadoras<sup>8</sup>. El caso Huawei-Google es paradigmático en este sentido: intervenciones institucionales como el bloqueo de las empresas chinas por parte de los últimos dos gobiernos de los Estados Unidos han tenido consecuencias más importantes

---

4 Borrastero, 2019a, 2019b; 2018; Motta, Morero y Borrastero, 2017; Borrastero y Castellani, 2018; Castellani y Borrastero, 2013.

5 Borrastero, 2022; Borrastero y Juncos, 2021; Juncos y Borrastero, 2020.

6 Evans, 1995.

7 Schneider, 1995.

8 Borrastero, 2018.



para la dinámica de la industria que las propias estrategias productivas y de posicionamiento de mercado de las compañías.<sup>9</sup> Estados y empresas forman parte de una trama estrecha e indisoluble de roles complementarios. En esta línea, el mercado global de 5G presenta características de Oligopolio Tecnológico Global<sup>10</sup> en la medida en que: un reducido puñado de compañías multinacionales con capacidades previas en telecomunicaciones lo dominan; las compañías obtienen ingresos de manufacturas e infraestructura combinados con rentas apreciables de activos intangibles (licencias de uso de software, patentes, entre otros<sup>11</sup>); las empresas líderes mantienen estrechos vínculos comerciales entre sí, en una trama de interdependencia técnica;<sup>12</sup> los Estados de referencia de las compañías líderes las impulsan a través de políticas específicas e intensivas.<sup>13</sup>

En suma, Estados Unidos y China se comportan como *Estados nacionales competitivos*, cuya singularización es inherente a la acumulación capitalista global, que puede verse como un sistema de estados que compiten entre sí económica, militar y políticamente, impulsando mercados diferenciados y facilitando al capital operar en espacios delimitados, rivalizar y así aprovechar la *competencia por el posicionamiento*.<sup>14</sup> Los Estados, aun fronteras adentro, actúan en una dimensión geopolítica inmanen-

9 Por ejemplo: al prohibirse el uso del sistema operativo Android desarrollado por Google en los celulares de Huawei esta última entró en crisis, saliendo luego airoosamente –podría decirse– a partir del desarrollo, lanzamiento y éxito mercantil de un nuevo sistema operativo similar (Harmony OS). A su vez, a partir de ese proceso Google continúa manteniendo el liderazgo global en sistemas operativos para celulares, pero ha perdido el voluminoso mercado chino. Por su parte, China subsidia o apalanca en buena medida a sus campeonas nacionales, a cambio de mantener cierto control político sobre ellas.

10 Borrastero y Juncos (2021).

11 Por ejemplo, en abril de 2021 la tecnológica estadounidense Qualcomm generaba alrededor del 21% de sus ingresos anuales gracias a la propiedad intelectual relacionada con la tecnología 5G. Este retorno es el más alto entre los demás propietarios de patentes 5G del mundo, incluyendo a Huawei a pesar de ser la empresa que más patentes de 5G posee a nivel mundial (datos de Statista, <https://www.statista.com/statistics/1237450/global-ip-revenue-share-of-top-5g-patent-owners/>). Nokia es la segunda tecnológica en el mundo con más patentes 5G. Las dos últimas ganarán millones de dólares en *royalties* por cada *smartphone* 5G que se venda en el mundo (*BBC Mundo* (7 de junio de 2019). Huawei: ¿qué empresas compiten con la compañía china en el desarrollo de la tecnología 5G?).

12 Por ejemplo, buena parte de los *chipsets* utilizados por Huawei provienen históricamente del fabricante estadounidense líder en ese mercado, Qualcomm.

13 Borrastero, 2022.

14 Hirsch, 2001.

te.<sup>15</sup> En este sentido, la *globalidad* resulta *impura* al ser una combinación de elementos transnacionales e inter-nacionales, impulsando a considerar las relaciones internacionales al analizar el sistema económico<sup>16</sup> y sus órdenes de estratificación.<sup>17</sup> Según Saskia Sassen<sup>18</sup> no se ha analizado suficientemente el papel de los Estados en la globalización o se les ha reducido a meras víctimas de empresas y mercados. Pero distintos componentes del Estado operan como *instrumentos necesarios* de un sistema económico global (aun en modalidades que podemos denominar mercado-intrusivas) y cumplen un papel no despreciable en la determinación del sendero de desarrollo de las actividades económicas y tecnológicas.

Hasta el momento, en el campo de las Ciencias Sociales, no se detectan antecedentes de estudios sobre la cuestión del proceso de desarrollo del 5G a nivel local o regional. Los datos más completos y robustos sobre el avance del 5G a nivel global, regional y nacional (solo para algunos indicadores en este caso) son provistos por organizaciones e iniciativas internacionales no académicas.<sup>19</sup> En Argentina el Ente Nacional de Comunicaciones (ENACOM) brinda información sobre cobertura de conectividad digital según tipos de redes.<sup>20</sup> Algunos análisis técnicos sobre 5G a nivel regional se encuentran en informes de la CEPAL,<sup>21</sup> aunque la mayor parte de la información no es específica para Argentina y, a su vez, 5G no es el objeto de los informes sino las tecnologías digitales en general. En un informe del BID<sup>22</sup> se expone un diagnóstico

15 Mann, 1991a.

16 Mann, 2000.

17 Mann, 1991b.

18 Sassen, 1999.

19 Ver por ejemplo, ITU, 2020; GSMA; 3GPP; ETSI; 5G Americas. GSMA (*Global Mobile Suppliers Association*) es una organización empresarial orientada a desarrollar marcos, guías y mejores prácticas a través de la colaboración del sector en temas clave de 5G como la migración a redes virtuales, la seguridad y la política del espectro (ver <https://www.gsma.com/aboutus/leadership/gsma-organisation>), que nuclea a los más grandes proveedores de equipamientos para comunicaciones móviles del mundo (ej. Huawei, Nokia, Samsung, ZTE, Ericsson, etc.). 3GPP es el *Proyecto de Asociación de Tercera Generación* (por sus siglas en inglés, *3rd Generation Partnership Project*), la parte privada que supervisa junto a la Unión Internacional de Telecomunicaciones el proceso de establecimiento de normas técnicas para 5G (ver <https://www.3gpp.org/>). ETSI es la *European Telecommunications Standards Institute* (ver <https://www.etsi.org/about>). Y 5G Americas es una organización comercial del sector compuesta por los principales proveedores de servicios y fabricantes de telecomunicaciones (<https://www.5gamericas.org/>).

20 Ver por ejemplo <https://datosabiertos.enacom.gov.ar/dashboards/20000/acceso-a-internet/>.

21 CEPAL 2021a, 2021b, 2021c, 2020.

22 Scasserra *et al.*, 2021.



acotado sobre la posición de Argentina, Brasil y México en 5G, considerando que el tema del estudio se restringe a los servicios exportables a partir de 5G y su aporte a la reducción de la brecha de género. Informes de coyuntura que abordan algunas de las dimensiones implicadas en el problema de investigación de este trabajo, aunque de manera fragmentaria e indirecta son, por ejemplo: *5G and the Global Economy: How Static Competition Policy Frameworks can Defeat Open Innovation*<sup>23</sup> o *Geopolítica de Internet: Red 5G y el conflicto entre Estados Unidos y China*<sup>24</sup> que aborda tal conflicto y algunas posibles consecuencias para las relaciones internacionales de América Latina.

Entre los escasos aportes académicos de otros autores y autoras al tema específico de este artículo, destaco algunos. En el texto *Great Power Rivalries in 5G Technology Markets*,<sup>25</sup> Hoffman, Bradshaw y Taylor analizan cómo la disputa Estados Unidos-China por el predominio global incide en la configuración del mercado 5G y particularmente en el espacio de maniobra del resto de los países para desarrollar sus redes. El equipo físico, el *software*, las normas técnicas y los modelos empresariales asociados están signados por las luchas de poder internacionales que, según las autoras, se desarrollan como un juego de suma cero. En los mercados tecnológicos, la ventaja de ser el primero en llegar suele conducir a un escenario en que el ganador se lo lleva todo, debido a economías de escala, efectos de red y costes de cambio. De acuerdo a su análisis, la definición de las arquitecturas 5G traerá consigo décadas de ventaja o bloqueo para los proveedores de infraestructuras críticas, como también puede dar lugar a islas de dispositivos y servicios, captura de mercados, una mayor reducción de la competencia y la aparición de un monopolio vertical de tecnología 5G (muy probablemente, chino). Rasgos tecnológicos del 5G determinan en buena medida la política de competencia: el cambio de proveedor de red a proveedor de servicios crea un atractivo modelo de negocio integrado verticalmente, en el que un operador se convierte en el intermediario entre el *hardware* y el *software*, la gestión de la red y los servicios (y empresas con una cartera como la de Huawei están en condiciones de ofrecer una solución completa para empresas y consumidores), lo que puede dar lugar a la aparición de un monopolio tecnológico global e integrado verticalmente de tecnología 5G, o el afianzamiento de las contadas posiciones ya dominantes en el mercado. Los operadores tendrán poderosos incentivos para crear distorsiones en el mercado, dando prioridad a determinados servicios y actores (incluidos ellos mismos) por sobre otros. Lo que está en juego para el mundo es muy importante, tanto

---

23 Teece, 2019.

24 Luzzi, 2020.

25 Hoffman, Bradshaw y Taylor, 2020.

para los Estados como para las industrias nacionales, pero, para las autoras, están primando las alianzas internacionales prevalentes, desvinculando así a la mayor parte de los países del debate y consolidando los modelos de negocio preferidos por cada potencia. Se ha avanzado en el establecimiento de principios de alto nivel, pero con influencia excesiva de las potencias, y de todas maneras la mayoría de los Estados todavía tienen que convertir estos compromisos en prácticas nacionales, mientras los recientes esfuerzos globales han puesto de manifiesto más diferencias que enfoques comunes.<sup>26</sup> En las regiones periféricas, China está utilizando su poder creciente para vincular a las naciones a sus soluciones financieras y tecnológicas.<sup>27</sup> La Iniciativa *Belt and Road* ha construido redes a través de África, América del Sur y Asia, a menudo respaldadas por los bancos estatales.<sup>28</sup> Para las autoras, la “guerra fría tecnológica” resultante de las estrategias de las potencias podría obstaculizar la adopción y desarrollo de 5G bajo criterios soberanos en las distintas naciones, lo que puede perjudicar las ambiciones de las industrias locales en mercados internacionales y dar lugar a rezagos mayores en el desarrollo económico y social. Los gobiernos están cuestionando también el grado en que un solo proveedor podría acaparar redes que forman parte de la infraestructura nacional crítica. Las empresas desempeñan un papel fundamental en la configuración de la tecnología, así como de las normas y reglas de Internet y, como resultado, la *diplomacia Estado-empresa* ha evolucionado en las últimas tres décadas ocupando el centro de la geopolítica. Un interrogante que el trabajo de estas autoras no aborda –aunque deja abierto– es si los Estados nacionales periféricos tienen algún margen de maniobra para intervenir a nivel local en el marco de estos fuertes condicionantes geopolíticos.

26 De este modo, también a nivel de las relaciones internacionales los Estados del mundo deberán definirse por los enfoques generales que prefieren que la gobernanza de Internet se realice según la política de *bloques de la ONU* de la UIT (que refleja la preferencia por un proceso multilateral y dirigido por los gobiernos, elegido por quienes buscan mayor control político sobre Internet) o el contrapuesto enfoque “abierto”, dirigido por la industria y de múltiples partes interesadas que apoyan los países occidentales (representado por 3GPP y la GSMA).

27 Poder basado en parte en su capacidad para sostener límites borrosos entre lo público y lo privado a través de las subvenciones del gobierno y los flujos de financiación diversificados que incluyen el capital de riesgo, manejo de inversores de capital privado, y los mercados de valores, ejerciendo un *poder blando* sobre su propia industria privada, lo que es interesante también para observar en futuros trabajos sobre la intervención estatal y las vinculaciones público-privadas en torno a las nuevas tecnologías.

28 Por ejemplo, en México se ofreció un préstamo al 1% de interés con el Banco de China si el 80% de la financiación se gastaba con Huawei cuando se construyera una red 4G. En Brasil, Huawei licitó un proyecto de red de radio y proporcionó la red de banda ancha, el servicio y soporte sin coste adicional, bloqueando así una generación de tecnología de Internet en Brasil.

En paralelo con los aportes anteriores en torno a la dinámica del mercado global de 5G y sus implicancias geopolíticas, y en función de la escasez de antecedentes en el tema específico del presente artículo que ya señalamos, se destaca el trabajo de Actis y Creus *América Latina en la nueva bipolaridad emergente*.<sup>29</sup> Si bien no específicamente orientado a 5G, ni tampoco centrado en Argentina, aporta nociones provechosas para analizar la posición de un territorio periférico en el escenario de la disputa geopolítica actual. El análisis parte de suponer que Estados Unidos y China son los únicos Estados capaces de proveer bienes públicos a escala planetaria (como puede considerarse a la infraestructura 5G) y no solo tienen la voluntad política de hacerlo, sino que cuentan con los instrumentos necesarios (bancos multilaterales y estructuras de financiamiento, agencias gubernamentales de cooperación y empresas transnacionales múltiples y diversificadas, entre otros atributos de poder). Los autores caracterizan la situación como una *nueva bipolaridad emergente* y avizoran el devenir de dos escenarios posibles: bipolaridad *flexible* o bipolaridad *rígida*, cuya definición dependerá de cómo se estructure el vínculo bilateral:

“La agenda internacional de la región se verá cada vez más condicionada por la «bipolaridad emergente», más aún si esta aumenta en su grado de rigidez, producto de una mayor escalada en las tensiones entre Estados Unidos y China. Para los países latinoamericanos, que históricamente han debido adaptarse a un entorno internacional que les es dado y que poco han podido hacer para modificarlo, se vuelve indispensable contar con interpretaciones precisas del orden internacional y su dinámica, en pos de lograr maximizar oportunidades y reducir amenazas”.<sup>30</sup>

El escenario de rigidización es el más problemático y desfavorable para los países de América Latina, según analizan. Por un lado, porque aumentaría los niveles generales de aversión al riesgo y el mundo se tornaría más restrictivo, con la consecuente contracción en los flujos comerciales y de capital (tanto financieros como de inversión extranjera directa) y esto es precisamente lo contrario a lo que necesita la región, desde su perspectiva. Y por otro lado, porque geopolíticamente sería *menor* el margen para construir agendas positivas con ambas potencias simultáneamente, como

---

29 Actis y Creus, 2018. Por su parte, Ha Joon Chang (2020) presenta una visión general interesante sobre la bipolaridad emergente en un artículo destinado a Latinoamérica publicado en la Revista de la CEPAL.

30 Actis y Creus, 2018, p. 6.

parece hacerse hasta ahora en Argentina, o aumentarán los costos de hacerlo.<sup>31</sup> Un problema teórico y metodológico que el citado trabajo de Actis y Creus no atiende es la heterogeneidad característica de los países latinoamericanos, dejando así vacante la necesidad de estudiar las especificidades de un Estado nacional determinado en relación con sus propias relaciones internacionales y sus vínculos con los sectores empresariales dentro y fuera de su territorio.

Un aporte subsidiario, pero que interesa mencionar por ser local y específico sobre 5G, es el de Vienna Acosta.<sup>32</sup> La autora analiza los avances y disputas en 5G durante la pandemia de coronavirus, contexto que aceleró varias de las iniciativas incipientes hasta 2019. Las principales contribuciones del texto en torno al tema del presente artículo se relacionan, en primer lugar, con el señalamiento de que el desarrollo de esta nueva generación tecnológica no es monopolio de un solo Estado o compañía, como tampoco lo fue para ninguna de las anteriores G (aunque la superioridad de las compañías occidentales era evidente y ya no lo es en la misma medida). En segundo lugar, destaca el hecho de que en el contexto global de pandemia y sobre-digitalización, la carrera 5G se pone en el centro del debate, tanto de las agendas gubernamentales como de las compañías de telecomunicaciones y la sociedad civil. Y, en tercer lugar, la autora profundiza también en las posiciones específicas que Gran Bretaña, Francia y Alemania vienen adoptando en dicha carrera. Un interrogante no resuelto en su trabajo, de interés para este artículo, es en qué medida esa condición no monopólica del desarrollo de tecnologías centrales, *más la aceleración pandémica, constituyen ventajas o desventajas para la acción estatal* y empresarial en las periferias, en Argentina en especial.

Por último, *Redes 5G desde el estado al arte*<sup>33</sup> es un trabajo producido desde el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de La Matanza, que describe el estado de las redes móviles 5G en Argentina a 2019, y analiza el espacio para su actualización desde la perspectiva de los parámetros técnicos vigentes o en construcción a nivel internacional, el sendero de adopción que el país ya ha iniciado en relación con ellos, la situación general de la infraestructura de

---

31 Cabe resaltar que los dos trabajos comentados arriba, de 2019, están marcados por el contexto de pronunciada orientación anti China del gobierno de Trump en Estados Unidos, cuyo mandato venció en 2020 (y en particular Hoffman, Bradshaw y Taylor trasuntan una posición general pro-estadounidense). No obstante, las indagaciones empíricas preliminares realizadas para este trabajo muestran que la orientación de la política exterior de Estados Unidos respecto a China en la nueva administración de Biden no ha variado sustantivamente hasta ahora.

32 Vienna Acosta, 2021.

33 Peliza, Dufour y Serra, 2019.

conectividad móvil que involucra a las principales operadoras de telecomunicaciones en el territorio y las constricciones que todo ello impone a las distintas estrategias posibles de despliegue de 5G. Los autores parten del punto en el que, en telecomunicaciones –como industria capital-intensiva–, el pasaje de redes basadas en *hardware* a redes basadas en *software* puede ser traumático. Pero más allá de las dificultades típicas de implantación de una nueva tecnología, entienden que el camino hasta ahora elegido por Argentina para pasar de 4G a 5G parece particularmente difícil y costoso por dos razones principales: por un lado, porque las millonarias inversiones requeridas involucran a las grandes empresas de telecomunicaciones operativas en el país, que aún no han concluido siquiera su comprometido proceso de inversiones en 4G, lo que podría no hacer factible un nuevo periodo de inversión sin previo retorno. Y, por otro lado, porque el estándar más adecuado a la internet de las cosas agroindustrial –uno de los sectores nacionales que más podría aprovechar los beneficios del 5G y con mayor capacidad económica para hacerlo– viene siendo impulsado por los proveedores de conectividad en el proceso de normalización internacional, pero no es el prevaleciente en la actualidad (NB-IoT: *Narrow Band IoT*; ello en razón de las disputas internacionales involucradas en 5G, lo que no permite definir su adopción a nivel local). Adicionalmente, estos autores introducen aportes en torno a las implicancias del modelo de regulación del espectro radioeléctrico que se adopte en dirección a asignar frecuencias para 5G, cuestión de relevancia en tanto afecta en forma directa la relación entre el Estado y las empresas, y los distintos segmentos de empresas entre sí. Se discute en su trabajo la opción de conformación de un mercado secundario de espectro, básicamente un mecanismo de compraventa entre operadores que les otorga la posibilidad de trocar, ceder y adquirir frecuencias entre ellos. Se trata de un modelo avalado por determinados organismos internacionales (Unión Internacional de Telecomunicaciones y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, centralmente) que reivindican sus beneficios en eficiencia de uso,<sup>34</sup> innovación, desarrollo de redes, competencia, y calidad de servicios. En la visión de los autores, la experiencia internacional muestra que el modelo solo es exitoso si se garantiza el acuerdo libre de partes sin intervención regulatoria, con la consecuencia de que el regulador queda sin posibilidad de intervenir en función de intereses superiores o antimonopólicos (por ejemplo, en el hipotético caso de una reasignación de frecuencias).<sup>35</sup> Teniendo en cuenta estas *consideraciones técnicas y de mercado*, los autores

---

34 Su implementación permite, por ejemplo, corregir eventuales casos de sub-utilización de porciones espectrales de un actor del mercado que puedan ser usadas en beneficio de otro. La cesión y compraventa de bloques de distinta especie o rango de frecuencias permite, asimismo, el armado de portadoras más eficientes en tamaño o por adyacencia.

35 La obsolescencia natural de las redes 2 y 3G es de vital importancia ya que obliga a su apagado liberando frecuencias que podrían pasar a manos del regulador. En el caso de existir un mercado secundario, las reglas de ordenamiento quedarían a total arbitrio de los operadores, perdiendo



proponen no descartar un salto generacional entre 4G y 6G o alguna versión mejorada de 5G como estrategia de avance en conectividad móvil: según analizan, cuando se pasó de 3G a 4G no hubo adopción temprana de esta última sino que se optó por saltar de 3G a LTE Advanced (versión mejorada del 4G inicial), en ese caso primó como determinante la orientación de la inversión privada en lugar del desarrollo tecnológico efectivo y ello trajo aparejada la ventaja de contar con una tecnología más depurada y menos problemática en su implantación por el solo hecho de hallarse en pleno desarrollo. Un interrogante que surge de su análisis es si la articulación público-privada a nivel local es necesaria y productiva para orientar la estrategia de adopción tecnológica en 5G, y si a partir de ella se podría lograr alguna incidencia internacional en el proceso de definición de los estándares.

## Metodología de trabajo

La presente investigación se basó en un trabajo cualitativo exploratorio sobre una variedad de fuentes secundarias de información (académicas, institucionales, técnicas y de prensa) según se exhibe en el Cuadro 1:

**Cuadro 1.** Fuentes de información secundaria revisadas (por tipo y alcance geográfico)

FUENTE / ALCANCE	Internacionales	Nacionales
Académicas	Artículos en revistas científicas	Artículos en revistas científicas
	Libros científicos	Capítulos de libro
	Capítulos de libro	Documentos de Trabajo
Institucionales	Informes de Organismos Internacionales	Organismos y dependencias estatales de Argentina
	Informes de asociaciones empresarias	Comunicados de empresas operando en el país
Técnicas	Informes de consultoría	Documentos de Trabajo
Prensa	Periódicos y Agencias de noticias	Periódicos, Agencias de noticias y revistas

**Fuente:** Elaboración propia

El periodo de análisis del problema de investigación corresponde al lapso que va desde el año 2018 con la aprobación de las primeras arquitecturas 5G (*Non Stand Alone*) a nivel internacional hasta el tercer trimestre de 2022 (inclusive). Para la descripción del contexto en que se desenvuelve el proceso de despliegue de las tecnologías, la delimitación temporal se extiende hacia atrás incluyendo diversos indicadores tecnológicos, económicos y geopolíticos.

la oportunidad de nueva subasta de las frecuencias que se van a abandonar, es decir perdiendo ingresos favorables el Estado.



El abordaje de las fuentes de información se realizó a través de técnicas de análisis bibliográfico y documental, y análisis teórico.

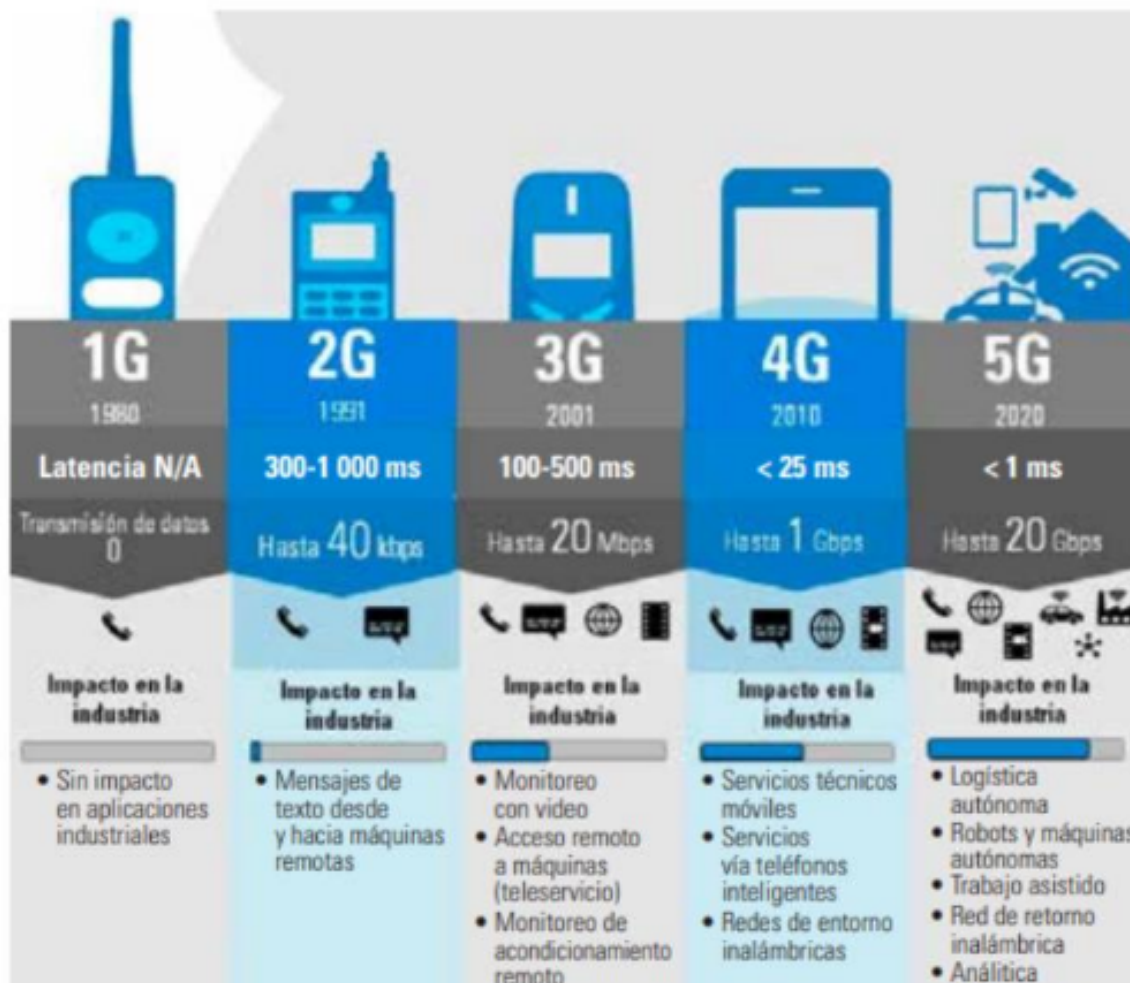
Como enfoque analítico general se plantea un recorrido histórico retrospectivo del despliegue de 5G en Argentina, para acceder a una explicación provisoria –ya que se trata de un proceso en marcha– del sendero de desarrollo del sector.

*Qué es el 5G, cómo se conforma el ecosistema y cuáles son los objetos de disputa a nivel global*

La tecnología 5G se diseñó para gestionar incontables dispositivos, altísimas velocidades de datos y aplicaciones que requieren comunicaciones muy rápidas y fiables, con latencia mínima (el tiempo que tarda un comando en salir del dispositivo terminal, ir al servidor de destino y volver con una respuesta). La primera fase de despliegue es la del 5G no autónomo (*Non StandAlone* o NSA) que añade *eMBB* (banda ancha móvil mejorada, por sus siglas en inglés) a una red 4G-LTE aprovechando piezas de la infraestructura existente. La segunda fase –5G completamente autónoma (*StandAlone* o SA)– incluye *uRLLC* (comunicaciones ultraconfiables de baja latencia<sup>36</sup>) y *mMTC* (comunicaciones masivas entre máquinas). Es decir, la tecnología que se necesita para manejar miles de millones de sensores y dispositivos de borde (*edge*) que se comunicarán entre sí y con otras partes de la red (básicamente internet de las cosas), infraestructura que requiere importantes inversiones en nuevas antenas y estaciones base para proporcionar cobertura densa. Bajo conceptos como *red definida por software y virtualización de funciones de red*, el 5G-SA se basará en inteligencia artificial y será predominantemente *nativo de la nube*. Las aplicaciones actuales y potenciales de las redes 5G son múltiples y todas ellas constituyen contribuciones potenciales al desarrollo de distintos sectores industriales: *IoT*, desarrollo de *big data* e inteligencia artificial, ciudades inteligentes, transporte autónomo, telemedicina, automatización industrial, entre otras.

---

36 Para aplicaciones de misión crítica, como la detección de obstáculos en las rutas y el comando de vehículos.

**Figura 1.** Generaciones de las redes móviles según sus características técnicas (1G a 5G)

Fuente: CEPAL, 2021a.

Las posibilidades de desarrollo de la llamada industria 4.0, y de la transformación digital en general, dependen de las capacidades de telecomunicación que un país desarrolle en el marco del actual paradigma tecnoeconómico y las características del mercado. Ello en el marco de la digitalización de las cadenas globales de suministro que distintos análisis remarcan como un proceso creciente y reforzado pospandemia, destacando en particular la disponibilidad de espectro, la concienciación general sobre la tecnología y su uso, y el desarrollo de tecnologías de apoyo y de ciudades inteligentes, como factores críticos principales para la implantación de las tecnologías 5G a mediano plazo.<sup>37</sup> Según diversos especialistas, la cadena completa se verá afectada, tanto en las actividades primarias como logística de entrada y salida, operaciones, marketing, ventas y servicios, como en las actividades de soporte (vinculadas a la infraestructura de la firma, la gestión de re-

<sup>37</sup> Biswas *et al.* (2023).

cursos humanos, el desarrollo tecnológico y la gestión de compras).<sup>38</sup> En este sentido, no hay desarrollo digital sin infraestructura de conectividad que lo soporte, y la próxima generación en infraestructura de conectividad hasta el momento es 5G.

El proceso de normalización de la arquitectura y protocolos de operación de estas nuevas redes de telecomunicaciones a nivel internacional (la definición de estándares industriales y patentes esenciales, como para toda red que utilice el espectro radioeléctrico) es relevante en este marco porque va delineando paulatinamente dos aspectos de interés: cuáles son y serán los actores más poderosos del ecosistema 5G y el tipo de actualizaciones tecnológicas que los actores industriales usuarios de 5G deberán ir afrontando en función de ello, lo que determina también cómo fluye (y fluirá) el dinero entre los participantes del ecosistema.

Todas las empresas tecnológicas más grandes de Estados Unidos, China y la UE, así como también las asociaciones de telecomunicaciones y organismos nacionales relacionados participan del proceso. Ninguna empresa ni organización de América Latina lo hace, y fuera del mundo desarrollado están presentes India, Sudáfrica, Europa del Este y Oceanía. La influencia de China es cada vez mayor, ello constituye una novedad relevante, y el Estado chino ha jugado un rol esencial.<sup>39</sup> Una vez establecidos los estándares, ni gobiernos ni empresas pueden manipularlos, lo que implica que las firmas con capacidades previas (patentes) e influencia en el proceso de normalización se verán relativamente beneficiadas en el largo plazo.<sup>40</sup> El amplio conjunto de patentes esenciales para el estándar 5G se ha ido delineando en el último bienio y los principales titulares de las mismas serán: las líderes chinas Huawei y ZTE; empresas estadounidenses como Qualcomm, Interdigital, Intel y Cisco; los fabricantes de equipos europeos Ericsson y Nokia; y actores

---

38 Rejeb y Keogh (2021).

39 Borrastero, 2022. Un ejemplo destacado de la influencia política de China en el grupo normalizador fue la selección de un estándar de modulación del canal de control defendido por Huawei, que tenía mérito técnico pero cuya aprobación fue muy controversial para el resto, y varios observadores señalaron la presencia global de China en dicho grupo y su creciente influencia económica mundial como factores decisivos en el proceso (Eurasia Group, 2018).

40 Por ejemplo, en abril de 2021 la tecnológica estadounidense Qualcomm generaba alrededor del 21% de sus ingresos anuales gracias a la propiedad intelectual relacionada con la tecnología 5G. Este retorno era el más alto entre los demás propietarios de patentes 5G del mundo: la cuota de ingresos por propiedad intelectual de 5G de Huawei fue del 0,3 por ciento en el mismo periodo, a pesar de ser la empresa que más patentes de 5G posee a nivel mundial (datos de Statista, <https://www.statista.com/statistics/1237450/global-ip-revenue-share-of-top-5g-patent-owners/>). Nokia es la segunda tecnológica en el mundo con más patentes 5G (1.427) y espera ganar US\$3,35 en royalties por cada smartphone 5G que se venda (*BBC Mundo* (7 de junio de 2019). Huawei: ¿qué empresas compiten con la compañía china en el desarrollo de la tecnología 5G?).

japoneses y surcoreanos como Fujitsu, Panasonic, Samsung y LG; predominantemente.

De esta manera, el ecosistema de actores involucrados en el desarrollo de la tecnología 5G en el mundo incluye:

- Empresas desarrolladoras del hardware y software asociado: equipos de infraestructura en las distintas capas de la red, componentes como *chips* móviles y dispositivos finales como teléfonos celulares, protocolos de comunicación y software (Nokia, Huawei, Samsung, por ejemplo);
- Grandes operadores de telecomunicaciones (como Verizon en Estados Unidos, China Mobile, Vodafone en España, Telecom);
- Organizaciones internacionales vinculadas a la normalización industrial, que vinculan a Estados y privados;
- Potencias mundiales que disputan el liderazgo empresarial e institucional en 5G;
- Estados nacionales que regulan, supervisan y participan en la instalación y operación de las redes en sus territorios (permitiendo o no el ingreso de determinados proveedores, asignando espectro radioeléctrico, otorgando incentivos, invirtiendo en infraestructura básica de conectividad, entre otros aspectos).

En este escenario, un puñado de grandes firmas internacionales con capacidades previas en telecomunicaciones son las que han logrado hasta ahora acceder al determinante mercado de provisión de equipamiento 5G en el mundo, impulsadas por sus Estados de referencia. En particular, Huawei y ZTE (China), Ericsson (Suecia), Nokia (Finlandia- Estados Unidos) y Samsung (Corea). El Cuadro 2 lista los principales proveedores mundiales de tecnologías 5G en sus distintos segmentos:

**Cuadro 2.** Principales proveedores globales de tecnologías 5G por segmento

Proveedor	País	Segmento				
		Equipos de Telecomunicaciones		Software	Chips	
		RAN	Red Central			
Ericsson	Suecia		X	X	X	
Nokia	Finlandia		X	X	X	
Huawei	China		X	X	X	
ZTE	China		X	X	X	
Samsung	Corea del Sur		X		X	X*
Cisco	EEUU			X	X	
Altiosar	EEUU				X	
Mavenir	EEUU				X	
ASOCS Ltd	Israel				X	
Fujitsu	Japón				X	
NEC Corp.	Japón				X	
Qualcomm	EEUU					X**
Dell	EEUU					X
Intel	EEUU					X*
ARM	Reino Unido					X
NVIDIA	China					X**
HiSilicon	EEUU					X**
TSMC	Taiwan					X

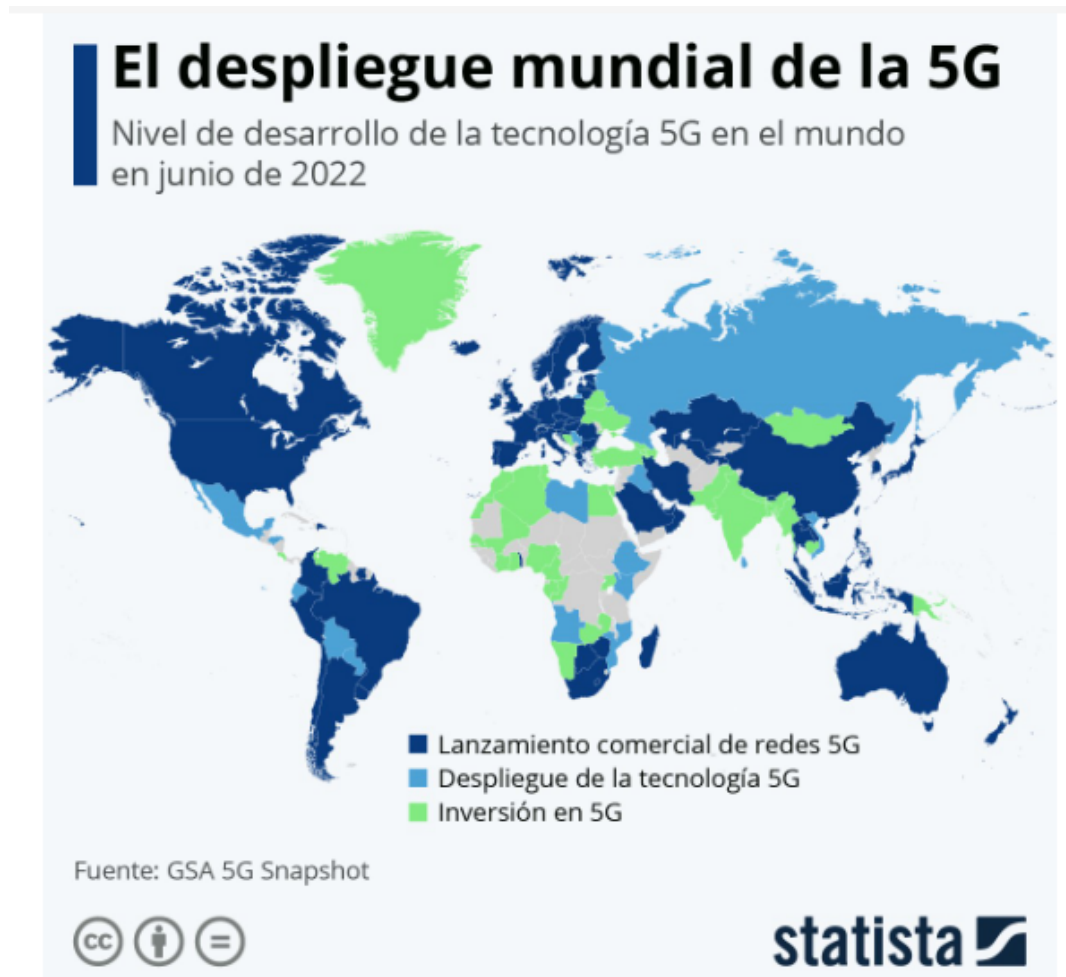
\* Nicho en declive.

\*\* Sólo diseñan y tercerizan la fabricación (modelo *fabless*, con eje en el dominio tecnológico de mayor complejidad de la cadena chips).

**Fuente:** Datos del European Parliamentary Research Service. Disponible en: <https://map.sciencemediahub.eu/5g#m=2/866.50012/244.34021,p=11>

Las primeras redes 5G se han ido desplegando a lo largo del planeta, pausada y heterogéneamente pero con persistencia, en los últimos 3 años aproximadamente. En la actualidad –como se ve en la Figura 2 debajo– buena parte de los países de África y algunos de América Central son los pocos sitios del mundo donde no se ha siquiera comenzado a invertir en el tema.<sup>41</sup>

**Figura 2.** Presencia de 5G por países del mundo según su instancia de despliegue (junio 2022)



**Fuente:** Statista. Disponible en: <https://es.statista.com/grafico/23241/nivel-de-desarrollo-de-la-tecnologia-5g-en-el-mundo/#:~:text=La%205G%20se%20est%C3%A1%20extendiendo,38%20de%20mediados%20de%202020>

En 2018 se realizaron las primeras pruebas técnicas exitosas de 5G-NSA, principalmente en Estados Unidos y China.<sup>42</sup> En 2019 había alrededor de 13 millones de co-

41 Más abajo se describe la situación particular de América Latina.

42 Con AT&T/Samsung/Ericsson/Verizon en Estados Unidos; y Huawei y China Mobile en China.



nexiones 5G-NSA y para Agosto de 2021 se habían lanzado 176 redes comerciales en todo el mundo. Las redes Standalone recién comienzan a desplegarse, con primeras llamadas de prueba exitosas entre fines de 2020 y comienzos de 2021 en Estados Unidos y República Checa con Samsung y en China con Ericsson. En Latinoamérica, para julio de 2021, existía una red de 5G-NSA en cada uno de estos países: Brasil, Perú, Puerto Rico, Surinam y Uruguay, y en Islas Vírgenes de Estados Unidos<sup>43</sup> se contabilizaban ocho.<sup>44</sup>

Si bien el mapamundi del despliegue inicial del 5G es bastante extendido, los países donde la instalación de redes exitosas de cierta amplitud –redes comerciales efectivamente disponibles– se encuentra más avanzada son, en términos generales, las economías centrales más China. Fuera de ese grupo, las redes lanzadas son de prueba, dirigidas a verificar la posibilidad de montar sobre las 4G existentes los primeros elementos de red virtual (NSA) y así orientar las inversiones necesarias hacia el despliegue efectivo de 5G autónomo.

En el marco de la disputa comercial y tecnológica entre Estados Unidos y China, otro asunto relevante en la determinación de las estrategias de cada país para definir su proceso de despliegue es si seguir o no la estrategia estadounidense de veto a las empresas chinas. Los países históricamente afines a Estados Unidos son los que han seguido su estrategia: Reino Unido, Corea del Sur, Japón, Australia y Nueva Zelanda. Rusia ha realizado pruebas con Huawei, como también en Oriente Medio y parte de África hay colaboraciones con empresas chinas. En Europa occidental las posiciones están fragmentadas, entre la estrategia hasta ahora neutral de Alemania y la de Reino Unido. En Sudamérica, solo Brasil y Chile se habían alineado discursivamente con Estados Unidos, pero hasta el momento no han bloqueado efectivamente a ninguna empresa. Al mismo tiempo, no parecen existir aún iniciativas tendientes a generar una política común para el desarrollo del 5G en América Latina, Sudamérica ni el MERCOSUR. En la región, Chile, Uruguay y Brasil ya licitaron las bandas de espectro radioeléctrico para que los operadores puedan ofrecer los servicios de 5G sobre la base de las tecnologías que disponen (por acuerdos con alguna de las proveedoras globales de equipos mencionadas antes) independientemente de su proveniencia.<sup>45</sup>

Este contexto tecno-industrial y geopolítico impone desafíos para los Estados nacionales de todo el mundo, principalmente en cuanto a la regulación del espectro ra-

43 Territorio dependiente de los Estados Unidos, organizado como “Territorio no incorporado”.

44 Ver en <https://www.statista.com/statistics/1246093/number-5g-networks-latin-american-countries/>.

45 *Iproup* (20 de junio de 2022). El 5G demora su llegada a la Argentina: ¿qué falta para que se inicie el despliegue?.

dioeléctrico y los modelos de negocio de prestación de servicios de telecomunicaciones a promover, como funciones que les corresponden en forma directa, en articulación con el mercado.

### *Qué ocurre en Argentina*

El mercado de las telecomunicaciones en Argentina está dominado por tres grandes compañías multinacionales que operan en el territorio con cuotas distribuidas. Personal-Telecom –con el 31% de la cuota del mercado de telefonía móvil en Argentina y 46% en internet– opera en las zonas centro y norte del país. Claro-América Móvil se concentra en la región central (principalmente en las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe) y participa con un 37% del mercado de telecomunicaciones entre telefonía y banda ancha móvil. Y, por último, Movistar-Telefónica mantiene el 29% de participación en el mercado de telefonía móvil y 15% en el de internet.<sup>46</sup>

Hasta el momento, como se observa en la Figura 3, la tecnología de conectividad móvil que predomina es 4G –de la región central hacia el norte, en color naranja–, con algunas zonas urbanas populosas con acceso a 4G mejorado (en rojo), y amplísimas porciones del territorio con acceso muy limitado a 3G (ciudades pequeñas, en verde), 2G (pueblos rurales, azul) o ninguna cobertura en conectividad móvil (por redes instaladas pero sin señal, gris; o inexistencia de redes). Un mapa parcial, pero representativo de este panorama puede observarse en la mencionada Figura, que muestra la cobertura de redes móviles de Personal (si se adicionan las redes de Claro y Telefónica-Movistar lo que se observa es una densificación de la cobertura en la región central del país, pero no una extensión significativa de lo que podríamos denominar la frontera de la conectividad).

---

46 *Letra P* (1 de septiembre de 2020). Telcos: altos niveles de concentración derrumban el mito de la competencia.

**Figura 3.** Mapa de cobertura de redes Personal Móvil 3G / 4G / 5G (Argentina, 2023)

**Fuente:** nperf (mapas dinámicos disponibles en <https://www.nperf.com/en/map/AR/-/-/signal/?l=-40.42813457627493&lg=-63.584999999999994&zoom=4>)

Aún así, según datos del Banco Mundial, Argentina es uno de los países del mundo donde más del 77% de la población utiliza internet.<sup>47</sup>

Respecto a 5G, con sede en la autoridad regulatoria del sector –Ente Nacional de Comunicaciones (ENACOM)– se vienen realizando pruebas técnicas desde fines de 2020 con los proveedores de equipos Ericsson (Suecia), Huawei (China) y Nokia (Finlandia). Es decir, con todos los proveedores relevantes a nivel global e interesados en invertir en el país, independientemente de su proveniencia y su lugar en la disputa geopolítica. El país sumó en febrero de 2021 la primera red comercial, de corto alcance, con 10 antenas móviles de Personal-Telecom en el microcentro de CABA (con Huawei) y Rosario (con Nokia).

Personal-Telecom está invirtiendo activamente en tecnología 5G. Desde 2019, la red móvil de esta empresa tiene todo su *core* completamente virtualizado (requisito fundamental para avanzar en el despliegue de 5G) y planea continuar la virtualización de todos los equipos de la red. Por su parte, Telefónica viene trabajando junto a Ericsson, aún en fase de pruebas públicas.<sup>48</sup>

47 Un mapa dinámico de la evolución del indicador entre 1960 y 2021 puede verse en <https://datos.bancomundial.org/indicador/IT.NET.USER.ZS?end=2021&start=2021&type=shaded&view=map&year=2021>.

48 *iProfesional* (1 de junio de 2021). Dato clave: cuánto falta para que el 5G sea una realidad en los celulares de todos los argentinos.

En marzo de 2021, el ENACOM realizó la *Muestra 5G*, un evento sin precedentes en Latinoamérica en que el regulador argentino reunió a Huawei, Nokia y Ericsson para realizar una exposición interactiva sobre las principales aplicaciones de sus tecnologías. Asistieron ministros/as, gobernadores/as de provincias, legisladores/as e intendentes de distintas ciudades; proveedores, cámaras empresarias, PyMEs y cooperativas de telecomunicaciones de distintos puntos del país; rectores/as de universidades nacionales y representantes gremiales (por ejemplo, integrantes del Ministerio de Desarrollo Productivo, Banco Nación, Cámara de la Informática y Comunicaciones de la República Argentina, Facebook). El ENACOM también construye una agenda común con la Secretaría de Comercio de Suecia, basada en el potencial productivo y de desarrollo social de los sectores vulnerables que alberga el despliegue de 5G en el territorio nacional.<sup>49</sup>

Otro aspecto importante en torno al potencial de despliegue del 5G en Argentina es la cobertura y capacidad actual de las redes de banda ancha e infraestructura 4G, lo que involucra en forma directa a las tres operadoras de telecomunicaciones que dominan el mercado local, al ENACOM y a la empresa de telecomunicaciones del Estado ARSAT.<sup>50</sup> En 2019 había 25 000 antenas de 4G en el territorio nacional cubriendo unos 32 millones de habitantes conectados a 4G, lo que implica un déficit de cobertura para un 15% de la población aproximadamente, cuyo subsanamiento conlleva inversiones millonarias por parte de las compañías de telecomunicaciones o el Estado, a riesgo de debilitar la inversión en 5G SA.<sup>51</sup>

Mediante la *Ley Argentina Digital*<sup>52</sup> de 2014 el Estado había declarado de interés público el desarrollo de las TICs y las Telecomunicaciones, estableciendo la completa neutralidad de las redes, lo que significa no determinar qué tipo de infraestructura o a qué prestadoras se les debe comprar la infraestructura para los servicios de telecomunicaciones. El espíritu de este marco normativo es garantizar el acceso universal y de calidad a estos servicios, promoviendo el rol del Estado como planificador, como así también la competencia y la generación de empleo en el ámbito. De manera que la agenda digital en Argentina es de interés estratégico nacional desde tiempo atrás y las intervenciones estatales dirigidas al desarrollo del 5G vienen a actualizarla.

---

49 Ver <https://www.enacom.gob.ar/buscador/5G>.

50 ARSAT fue creada por el Estado Nacional en 2006 por ley N°26 092 para brindar conectividad mayorista con el propósito de acortar la brecha digital entre las pequeñas localidades y las grandes ciudades (ver <https://www.arsat.com.ar/>).

51 Peliza, Dufour y Sierra, 2019.

52 Ley Argentina Digital N°27 078. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/235000-239999/239771/norma.htm>

En diciembre de 2021, el ENACOM publicó las frecuencias que reservará para la nueva generación de conectividad móvil, lo que es importante porque establece para todos los integrantes de la industria qué parte del espectro se destinará a esta tecnología en particular. Así, quienes están en el rubro pueden continuar las pruebas que se iniciaron hace ya 5 años, pero ahora con mayores precisiones. Los fabricantes de equipos de telecomunicaciones y las operadoras nacionales, no obstante, deben esperar todavía el paso más definitorio: que el Gobierno licite efectivamente las frecuencias reservadas, es decir, que las ponga en alquiler para que las operadoras puedan usarlas y brindar servicios de internet móvil de 5° generación a sus clientes.<sup>53</sup>

Casi un año después de dichos anuncios, en septiembre de 2022 el ENACOM comunicó a nivel local que en 2023 Argentina podría licitar la banda de espectro radioeléctrico para 5G, dado que el organismo ha completado su parte de la labor correspondiente a dicho objetivo. Esto es, *limpiar* la banda de 3,5 megahertz (la utilizada mayormente a nivel global), lo que implicó resolver al menos 100 casos de empresas que tenían algún servicio en uso en ella, para dejarla libre.<sup>54</sup> El resto de las intervenciones necesarias para la efectiva licitación corresponde a otras áreas de gobierno. La delegación argentina en la Conferencia de Plenipotenciarios 2022 de la UIT, realizada durante el mismo mes, destacó estas acciones ante funcionarios de otros países (España, México, Uruguay, Francia, Chile y China, entre otros) y dirigentes de empresas interesadas en la tecnología 5G (como Ericsson y Amazon), y mantuvo reuniones de intercambio de información con distintas partes, también con independencia de su proveniencia y alianzas geopolíticas.<sup>55</sup>

Argentina ha mantenido históricamente profundos vínculos políticos y económicos con Estados Unidos,<sup>56</sup> pero de un tiempo a esta parte las relaciones con China se han intensificado,<sup>57</sup> y el proceso de despliegue del 5G a nivel local que se viene relatando da cuenta de una estrategia de “neutralidad” dirigida a incentivar toda inversión posible en el sector. Algunos datos ilustrativos del contexto de estrechamiento de las relaciones comerciales China, en particular en el mercado de tecnologías, tienen que ver, por ejemplo, con la penetración a nivel local de los celulares chinos: a partir de fines de 2021, luego de

53 *La Nación* (24 de diciembre de 2021). Redes 5G: la Argentina ya definió que frecuencias usará para la nueva red de internet móvil.

54 *Télam* (14 de septiembre de 2022). Argentina podrá licitar el espectro radioeléctrico para 5G en 2023; *IProp* (15 de julio de 2022). Otro brote verde marchito por falta de “lapicera”: qué sector espera la firma oficial para mover u\$s300.000 M.

55 *Ámbito* (30 de septiembre de 2022). 5G en Argentina: avanzan las negociaciones para una futura licitación.

56 Morgenfeld (2021).

57 Barreto (2022); Bekerman, Dulcich y Gaité (2022); Treacy (2022).



más de 15 años, los teléfonos Motorola (propiedad del grupo chino Lenovo) recuperaron el liderazgo en el segmento (que habían perdido en 2005 contra la coreana Samsung) obteniendo nada menos que el 45,2% del *market share*,<sup>58</sup> y desde 2019 han ingresado al mercado local marcas como Huawei y Xiaomi, cada vez más populares.<sup>59</sup> Adicionalmente, Argentina acaba de integrarse al bloque de los BRICS,<sup>60</sup> particularmente a instancias de China y Brasil, y en el marco de una tensa pero persistente vinculación con el Fondo Monetario Internacional (FMI) en virtud de la millonaria deuda a largo plazo contraída con el organismo en 2018.<sup>61</sup>

Por su parte, en el sector corporativo, las empresas directamente vinculadas al despliegue de las redes 5G se encuentran a la expectativa de las definiciones estatales pendientes para comenzar a operar con 5G, mientras continúan con la puesta a punto de sus tecnologías, en sintonía con la apertura del Estado a profundizar la campaña de preparación del espectro.

Por ejemplo, al mismo tiempo en que el gobierno argentino realizaba los anuncios sobre la licitación, Telecom Argentina divulgó que expandiría la red 5G DSS en 170 nuevos puntos desplegados en distintas zonas del país, además de finalizar 2022 con una inversión por 650 millones de dólares. Se trata de una nueva actualización de su infraestructura móvil luego de la primera –encarada al inicio de 2021– que apunta principalmente a ciudades con grandes concentraciones de población. Además de ser la primera compañía en lanzar una red comercial, Telecom es la primera que está ampliándola, a puntos turísticos de la Costa atlántica como Mar del Plata, Cariló y Pinamar (con 20 antenas en total en el conjunto de las zonas mencionadas), y bajo las nuevas inversiones prevé extender el servicio a las principales ciudades de las provincias de Santa Fe, Córdoba, Corrientes, Chaco y Misiones (donde se concentra una gran parte de la población de la Argentina y diversos destinos turísticos).<sup>62</sup> Esta empresa espera que para fines del 2023 el 30% de la población del país esté usando la tecnología 5G habitualmente.<sup>63</sup>

58 *Forbes Argentina* (3 de Marzo de 2022). Motorola se quedó con el 45% del share en Argentina: cómo lo logró.

59 *Statista* (31 de Marzo de 2023). Market share held by selected Chinese smartphone brands in Argentina from January 2019 to November 2022.

60 Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto de Argentina (24 de Agosto de 2023). Alberto Fernández: “Nos hemos incorporado a la Alianza de los BRICS”.

61 *Télam* (23 de Agosto de 2023). Argentina recibió el desembolso del FMI de U\$S 7.500 millones; Ministerio de Economía de Argentina (ver situación histórica y actual de la situación de la deuda con organismos internacionales en <https://www.argentina.gob.ar/economia/finanzas/graficos-deuda>); para una historia de los vínculos de Argentina con el FMI ver Brenta (2022).

62 *Telesemana* (7 de septiembre de 2022). Telecom Argentina abrirá más ciudades con 5G DSS.

63 *Cadena 3* (9 de noviembre de 2022). Telecom presentó el 5G en la Argentina.



No obstante dichos avances, el proceso de despliegue de las redes que fue temprano originalmente respecto a otros países de la región, como se ve, se ralentizó en 2021. Distintos factores incidieron en este sendero. En primer lugar, la necesidad de liberar las frecuencias ocupadas, parte del proceso correspondiente al Estado, insumió largo tiempo. En segundo lugar, factores vinculados a las características específicas de la licitación, que aun no se han definido, y la licitación en sí que solo se ha anunciado hasta el momento; mientras este proceso no avance las redes 5G no podrán extenderse más. Y en tercer lugar, factores vinculados a la promoción de las inversiones necesarias para la generación o fortalecimiento de la infraestructura de comunicaciones (las comunicaciones 5G requerirán, por ejemplo, cuatro veces más torres que las necesarias para el 4G<sup>64</sup>).

En el plano de la licitación, el Estado tiene incentivos económicos específicos para realizarla ya que implica una fuente importante de recaudación en dólares (siempre escasos y necesarios en Argentina), además de su relevancia para la prestación de nuevos servicios de comunicaciones a la población. Los objetivos de recaudación de las licitaciones de espectro previstas para 2023 eran de u\$s1000 millones para la licitación de bandas 5G y u\$s800 millones por el remanente de 4G,<sup>65</sup> y es por ello que se avanzó durante 2022 en la limpieza de las bandas de espectro. Pero resta definir el modelo de licitación que, a grandes rasgos, implica dos alternativas: exigir grandes sumas por el espectro, a riesgo de encontrar vacantes en las licitaciones y demorar una fase más las asignaciones, o subastar el espectro a precios menores. En ambos casos la conducta de los operadores privados esperada por el Estado es la no traslación a precios al consumidor final de los costos de uso del espectro, lo que no está claro cómo garantizar sin reglamentación específica que pueda implicar desincentivos añadidos a la inversión. Lo que nos lleva al segundo y tercer plano de las dificultades a resolver.

En el plano de los incentivos a la inversión privada necesaria, estos no están tan claros, por las siguientes razones. Por un lado, la situación macroeconómica de escasez de dólares y medidas restrictivas en ese sentido dificulta acceder al equipamiento e infraestructura que se importa en su gran mayoría. Por otro lado, es imprescindible también continuar extendiendo la fibra óptica que será necesaria para conectar las antenas. Y por último, la existencia y derivaciones del Decreto de Necesidad y Urgencia 690 que el Estado expidió en 2020 (en adelante, DNU 690/20) declarando servicios públicos esenciales a las telecomunicaciones en el marco de la pandemia de coronavirus, que fue rechazado por las grandes operadoras y hasta el presente continúa

---

64 *Télam* (14 de septiembre de 2022). Argentina podrá licitar el espectro radioeléctrico para 5G en 2023.

65 *IProup* (15 de julio de 2022). Otro brote verde marchito por falta de “lapicera”: qué sector espera la firma oficial para mover u\$s300.000 M.

mostrando derivaciones que dificultan la articulación público-privada en el sector. En concreto, el Estado declaró por primera vez en la historia del país servicios públicos esenciales en competencia a la telefonía móvil y fija, Internet y la TV por cable, estableció –a través del ENACOM– una Prestación Básica Universal y Obligatoria (PBU) para cada uno de dichos servicios y fijó servicios mínimos a precios máximos (fijos) para la telefonía móvil.<sup>66</sup> A partir de estas normativas, las operadoras de telecomunicaciones se veían obligadas a ofrecer a los usuarios y usuarias un plan que cumpliera las características determinadas para favorecer la conectividad de los sectores sociales de menores ingresos, junto a su oferta competitiva habitual. Pero la novedad legislativa tuvo escasos efectos prácticos: desde comienzos de 2021, *Telecom/Clarín*, *Telefónica/Movistar*, *Claro* y cableoperadoras locales lograron interponer medidas cautelares que las excluyeron del alcance del DNU y diversas decisiones judiciales posteriores mantienen en suspenso su aplicación hasta el día de hoy. Algunas empresas, durante algunos cortos periodos y para conjuntos reducidos de usuarios y usuarias, ofrecieron planes básicos como los previstos, pero con alcance insignificante en relación a la masa de consumidores de servicios de telecomunicaciones del país, que se concentra casi en su totalidad entre las tres operadoras más grandes.

Como es de esperar, la propia existencia y las derivaciones del DNU 690/20 desmejoraron la relación entre el Estado y las empresas del sector que directamente demandan la derogación o declaración de inconstitucionalidad del decreto y un marco de competencia sin intervención estatal. ¿Cómo se relaciona esto con el avance del 5G? El diálogo entre el Estado y las operadoras en torno a 5G implica como uno de sus puntos nodales al DNU y sus consecuencias, tanto para las condiciones de la licitación de espectro (precios de subasta del segmento mayorista) como para las condiciones de las prestaciones que se realicen a los usuarios y usuarias finales con la nueva tecnología montada sobre las nuevas bandas. Las empresas afirman que es imposible no trasladar costos a los consumidores si el acceso al espectro les resultara oneroso. Y al mismo tiempo expresan estar preparadas tecnológicamente para la habilitación del 5G en sus servicios aunque no necesariamente apuradas, ya que demandan condiciones de mercado propicias a la permanencia del oligopolio que conforman. Dichas condiciones, en razón del DNU no estarían garantizadas y, a diferencia del salto de 3G a 4G cuando la red ya estaba colapsada, 5G está aun madurando y hay margen para dar el salto sin tanta prisa sin mayores perjuicios de mercado. Por su parte, el ENACOM continúa considerando que el acceso a los servicios de conectividad debe ser universal y a precios regulados. Respecto de esta problemática, representantes de las empresas indican, por ejemplo, que el despliegue de las redes 5G dependerá de

---

66 ENACOM (18 de diciembre de 2020). Más derechos, más comunicación.

políticas públicas “que permitan un acceso oportuno al espectro, bajo condiciones y precios apropiados, que no persigan sólo objetivos recaudatorios fiscales y acompañen los objetivos de impulso a la transformación de la conectividad digital”<sup>67</sup> y desde Telefónica/Movistar se resalta también la necesidad de establecer políticas cuya finalidad prioritaria no sea recaudatoria. “Creemos que las autoridades deben apostar por una articulación público-privada y priorizar objetivos de cobertura, así como eliminar regulaciones obsoletas y la carga fiscal y regulatoria que grava al sector como si fuera un producto de lujo”, añaden.<sup>68</sup>

Por el lado de los proveedores de equipos que operan en el país –*Nokia, Ericsson y Huawei*– parece haber visiones optimistas sobre el futuro del avance del 5G en Argentina, una vez que el regulador tome sus decisiones. Estas empresas también indican estar listas y a la espera para realizar sus inversiones e implementaciones una vez operativo el espectro, como vienen haciéndolo en la mitad de los países del mundo que se han iniciado en 5G, cada cual a su ritmo: “[l]o que queremos es mostrarles a nuestros clientes lo que proponemos para acelerar 5G, que es acelerar la digitalización de la industria y todo lo que tiene que ver con la inclusión digital”, señaló a *IProup* el responsable de Nokia para el Cono Sur, Fernando Sosa.<sup>69</sup> El gerente de Ericsson Argentina Pablo Peretti subrayó que la empresa “está lista para implementar 5G en cuanto se baje la bandera”<sup>70</sup> indicando que “hay una base instalada con los clientes que es 5G ready. En el espectro de 4G se podría dar un primer paso de 5G con una actualización de *software*”.<sup>71</sup>

De manera que factores vinculados a las condiciones de inversión y a la articulación público-privada para desplegar un tipo de servicio público que requiere el acuerdo de las partes en un mercado marcadamente oligopólico, vienen dilatando el despliegue efectivo de nuevas, extensivas y técnicamente avanzadas redes de 5G, aunque el Estado nacional continúa interviniendo sin prisa pero sin pausa en este complejo contexto.

Un último aspecto que vale la pena señalar es el de la eventual integración de empresas nacionales al proceso de despliegue de las redes 5G en alguna de sus capas. Por

---

67 *IProup* (15 de julio de 2022). Otro brote verde marchito por falta de “lapicera”: qué sector espera la firma oficial para mover u\$s300.000 M.

68 Ídem.

69 *IProup* (20 de junio de 2022). El 5G demora su llegada a la Argentina: ¿qué falta para que se inicie el despliegue?.

70 Ídem.

71 Ídem.

ejemplo, firmas que proveen servicios de fibra óptica específicos a PyMEs ya están realizando adaptaciones tecnológicas para ofrecerlos sobre redes 5G sin la necesidad de optar por uno u otro proveedor de equipo u operador determinado. Tal es el caso de Metrotel, empresa argentina de fibra óptica con cableado en las zonas urbanas más importantes, que ofrece *red neutral para 5G*, esto es, una red de *infraestructura compartida de fibra*: la red se virtualiza y así cada proveedor puede usarla como si fuera su propia red en paralelo con los demás.<sup>72</sup> Si bien estos procesos son muy recientes, muestran que el mercado local se está movilizándose e intentando sortear las restricciones geopolíticas y oligopólicas que imponen los movimientos globales y locales de los Estados y empresas que lideran el despliegue de 5G, lo que abre oportunidades de crecimiento económico a nivel local en el área.

## Conclusiones

La implementación de redes 5G es un punto de observación que permite encuadrar las intervenciones de un Estado periférico dirigidas al desarrollo tecnológico en el territorio y el modo en que su vínculo con actores políticos y corporativos globales constituye agendas estatales e incide fuertemente en la definición de las políticas públicas, en el concierto geopolítico en que estos vínculos locales se desenvuelven. Dicho contexto es cada vez más relevante en un sistema productivo global, concentrado y fragmentado a la vez.

La geografía del 5G es planetaria en términos infraestructurales aunque su arquitectura, hasta el momento, responde a la división internacional del trabajo vigente. Dos polos centrales (Estados Unidos y China) dominan, y vastos territorios subordinados tecnológicamente (el resto del mundo) se adaptan. Asistimos al regreso de una política internacional bipolarizada, una vez más desplegada a través de la carrera por el desarrollo tecnológico. Se ha conformado una suerte de *complejo digital-estatal* en cada polo de la disputa geopolítica (chino y estadounidense) que se vinculan como mecanismo propulsor uno de otro, y la captura de las periferias es un factor dinamizador relevante.

La influencia actual de China sobre la periferia latinoamericana viene marcando el ritmo de avance del 5G en la región. Seguir la política de exclusión a China que promueve Estados Unidos podría implicar no lograr reunir una coalición de proveedores de infraestructura no chinos para proporcionar todo el espectro de equipos de infraestructura 5G de manera rentable y oportuna. Y, al mismo tiempo, para el mundo

---

72 *Infobae* (6 de Septiembre de 2022). La ruta sobre la que correrá el 5G en la Argentina.

emergente o periférico, rechazar la presión china podría implicar perder las ventajas de financiamiento que ese país ofrece.

Se presenta así la necesidad de sostener oportunidades de adopción soberana en 5G y la intensificación de la disputa bipolar global provee un potencial para explotar el papel de tercero en discordia de las periferias, como mercados relevantes de adopción y consumo tecnológico que es necesario conquistar, invertir y explotar.

Los principales resultados de la investigación desarrollada sobre el despliegue de 5G en Argentina indican que, en el marco de la disputa hasta ahora “flexible” entre los complejos digital-estatales chino y estadounidense, el Estado local afronta restricciones externas (es un actor subordinado al orden global estatal-corporativo que rige el desarrollo del 5G) e internas (la articulación público-privada local se ve dificultada por las demandas de las grandes compañías multinacionales proveedoras de servicios de telecomunicaciones que operan en el país). No obstante, el proceso de adopción tecnológica dirigido por el Estado, que implica el desarrollo temprano de redes 5G, no se ha visto capturado hasta el momento por la necesidad de plegarse a alguno de los polos de la disputa, en línea con la política de no exclusión que las propias empresas intervinientes a nivel local parecen estar desarrollando.

Según se reconstruye a lo largo del artículo, la orientación de las intervenciones estatales en 5G en Argentina se enmarca en una estrategia de *no alineación* con una potencia determinada. En función de ello, la calidad de las intervenciones iniciales implementadas ha sido acorde a las capacidades actuales del Estado y el mercado doméstico para instalar redes inaugurales con cierta rapidez respecto a otros países periféricos, manteniendo relativa autonomía en la disputa geopolítica. Las restricciones que han implicado la ralentización del proceso de despliegue de las redes son más bien de orden interno (la declaración de la conectividad como servicio universal con topes de precios y la situación macroeconómica de indisponibilidad de dólares para importar equipamiento a discreción). La no resolución de la disputa entre los *complejos globales* favorece este tipo de estrategias.

En este sentido, el caso muestra la posibilidad y la oportunidad presente para el ejercicio de una soberanía acotada, pero relevante en el orden de la adopción de tecnologías críticas para el desarrollo socioeconómico del país. En suma, da cuenta de lo que proponemos denominar *soberanía de adopción tecnológica*, para marcar su especificidad y límites respecto a una soberanía tecnológica integral, pero destacando a la vez su importancia en el marco de procesos efectivos y actuales de despliegue de tecnologías marcados por la concentración de la innovación a nivel global.

El grado y características de la potencial participación de empresas de electrónica,



telecomunicaciones y software de capital nacional en el despliegue de 5G dependerá en buena medida del modelo de regulación del espectro que el Estado adopte, como así también de un nivel importante de capacidades económicas y tecnológicas acumuladas entre las firmas que se involucren en el mercado (en una dinámica tipo *picking winners* como la que ya se observa a nivel global). En cualquiera de los casos se tratará de una inserción subordinada al núcleo de grandes proveedores-operadores extranjeros y tecnológicamente dependiente. Lo que no obsta para considerar que el desarrollo de redes 5G en el país pueda traccionar la generación o fortalecimiento de un mercado interno para las empresas locales en el área, asentado en el margen de maniobra que el Estado conserva hasta el momento para tomar decisiones estratégicamente orientadas al crecimiento económico local en el marco de la neutralidad geopolítica en 5G.

*Fecha de recepción:* 29 de noviembre de 2022

*Fecha de aprobación:* 6 de diciembre de 2023

## Bibliografía

Actis, Esteban; Creus, Nicolás (2018), “América Latina en la nueva bipolaridad emergente”, *Nueva Sociedad*, octubre (on line). <https://nuso.org/articulo/america-latina-en-la-nueva-bipolaridad-emergente/>

Barreto, Luis Maximiliano (2022), “La dimensión estratégica argentino-estadounidense (2021-2022) y la triangulación con China”, *Anuario en Relaciones Internacionales del IRI*, pp. 103-106.

Bekerman, Marta; Dulcich, Federico y Gaité, Pedro (2022), “Las relaciones económicas de la Argentina con China y su impacto sobre una estrategia productiva de largo plazo”, *Revista de la CEPAL*, N° 138, pp. 27-47.

Biswas, Sanjib; Sanyal, Aparajita; Božanić, Darko; Puška, Adis; Marinković, Dragan (2023), “Critical Success Factors for 5G Technology Adaptation in Supply Chains”, *Sustainability*, vol. 15, N° 6, 5539.

Brenta, Noemí (2022), *Historia de la deuda externa argentina. De la dictadura hasta nuestros días*, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Capital Intelectual.

Borrastero, Carina (2022), “5G y territorialización de la disputa tecnológica global: EEUU, China, América Latina”, en Versino, Mariana; Elinbaum, Pablo (comp.), *Nue-*



vas configuraciones territoriales y paradigmas tecno-económicos en América Latina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Ediciones Z, pp. 265-288.

Borrastero, Carina (2019a), "Estado, empresarios y estrategias relacionales en la configuración de un nuevo sector industrial local", *Sociedad y Economía*, 37, pp. 8-32.

Borrastero, Carina (2019b), "Incidencia de la articulación público-privada en la promoción del sector software de Argentina", *Pensamiento y Gestión*, 47, pp. 224-264.

Borrastero, Carina (2018), "Elementos teóricos para la estructuración de un modelo de análisis socioeconómico del crecimiento de sectores industriales de perfil innovador", *Intersticios Sociales*, 8(15), pp. 9-48.

Borrastero, Carina; Castellani, Ana Gabriela (2018), "Estado y empresarios en la configuración de ámbitos estratégicos de acumulación: El caso del sector Software Córdoba, Argentina (2000-2013)", *Estado y Políticas Públicas*, vol. VI, N° X, pp. 171-193.

Borrastero, Carina; Juncos, Ignacio (2021), "Coo-petencia oligopólica y rentismo digital en el mercado tecnológico global", *Documentos de Trabajo e Investigación de la Facultad de Ciencias Económicas*, Universidad Nacional de Córdoba, N°7, pp. 1-43.

Castellani, Ana Gabriela; Borrastero, Carina (2013), "Estado y empresarios en el desarrollo de industrias estratégicas: la configuración del sector de Software y Servicios Informáticos de la ciudad de Córdoba (2000-2010)", en Rougier, Marcelo (comp.), *Estudios sobre la industria argentina 3*, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Lenguaje Claro, pp. 311-345.

CEPAL (2021a), *Tecnologías digitales para un nuevo futuro*, LC/TS.2021/4, CEPAL.

CEPAL (2021b), "Made in Latam. How smart manufacturing can give Latin America new hope for industrialization", *Project Documents*, LC/TS.2021/111, CEPAL.

CEPAL (2021c), "Hacia una estrategia de mercado digital regional en la Alianza del Pacífico", *Documentos de Proyectos*, LC/TS.2021/131, CEPAL.

CEPAL (2020), *Las oportunidades de la digitalización en América Latina frente al COVID-19*, CEPAL y CAF.

Chang, Ha-Joon (2020), "Construir un multilateralismo favorable al desarrollo: hacia un 'nuevo' nuevo orden económico internacional", *Revista de la CEPAL*, 132, pp. 185-194.

Evans, Peter (1995), *Embedded Autonomy: States and Industrial Transformation*, Princeton, Princeton University Press.

Eurasia Group (2018), *The Geopolitics of 5G*, Eurasia Group White Paper.

Franssen, Maarten y Kroes, Peter (2009), "Sociotechnical Systems", in Kerry Berg Olsen, Jan; Aandur Pedersen, Stig; Hendricks, Vincent F. (eds.), *A Companion to the Philosophy of Technology*, Singapore, Wiley-Blackwell, pp. 223-226.

Hirsch, Joachim (2001), *El Estado nacional de competencia. Estado, democracia y política en el capitalismo global*, Mexico DF, Universidad Autónoma de México.

Hoffman, Stacie; Bradshaw, Samantha; Taylor, Emily (2020), *Great Power Rivalries in 5G Technology Markets*, in Crocker, Chester; Osler Hampson, Fen; Aall, Pamela (eds.), *Diplomacy and the Future of World Order*, Washington DC, Georgetown University Press (forthcoming).

Juncos, Ignacio; Borrastero, Carina (2020), "Grandes corporaciones de software y el FLOSS: cooperar en entornos abiertos como estrategia de competencia", en Morero, Hernán y Motta, Jorge (eds.), *La economía del software libre y open source: multinacionales, pymes y comunidades*, Córdoba, Estudios Sociológicos Editora, pp. 77-112.

Luzzi, Diego (2020), "Geopolítica de Internet: Red 5G y el conflicto entre Estados Unidos y China", *Boletín Grupo de Jóvenes Investigadores del Instituto de Relaciones Internacionales de la UNLP*, vol. 2, N° 7.

McKinsey Global Institute (2019), "Globalization in transition: the future of trade and value chains", *McKinsey & Company Report*.

Mann, Michael (2000), "¿Ha terminado la globalización con el imparable ascenso del Estado nacional?", *Zona Abierta*, N° 92/93.

Mann, Michael (1991a), *Las fuentes del poder social II*. Madrid: Alianza.

Mann, Michael (1991b), "El poder autónomo del Estado: sus orígenes, mecanismo y resultados", *Zona Abierta*, N° 57/58.

Morgenfeld, Leandro (2012), *Relaciones peligrosas: Argentina y Estados Unidos*, Buenos Aires, Capital Intelectual.

Motta, Jorge; Morero, Hernán; Borrastero, Carina (2017), "La industria del software: la generación de capacidades tecnológicas y el desafío de elevar la productividad sistémica", en Abeles, Martín; Cimoli, Mario; Lavarello, Pablo José (ed.), *Manufactura y cambio estructural. Aportes para pensar la política industrial en la Argentina*, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, CEPAL Buenos Aires, pp. 283-330.

Peliza, Carlos; Dufour, Fernando; Serra, Ariel (2019), "Redes 5G desde el estado al arte", *REDDI*, vol. 4, N° 2.

Rejeb, Abderahman; Keogh, John G. (2021), "5G networks in the value chain", *Wireless Personal Communications*, N° 117, pp. 1577-1599.

Sassen, Saskia (1999), "Para que funcione la economía global: el papel de los estados nacionales y los organismos privados", *Revista internacional de Ciencias Sociales*, N° 160.

Scasserra, Sofía *et al.* (2021), "Nuevos servicios exportables a partir de la red 5G: ¿Cómo aprovecharlos para reducir la brecha de género?", *Banco Interamericano de Desarrollo*, Nota Técnica 2231.

Schneider, Ben Ross (1995), "El abrazo esquivo: sinergia entre el sector privado y el Estado en los países de industrialización reciente", *Política y Gobierno*, vol. II, N° 1, pp. 5-41.

Teece, David J. (2019), "5G and the global economy: how static competition policy frameworks can defeat open innovation", *CPI ANTITRUST CHRONICLE*, September.

Treacy, Mariano (2022), "Cooperación y dependencia en la relación bilateral de China y Argentina : un análisis de los préstamos y las inversiones chinas en el contexto de la adhesión a la Iniciativa de la Franja y la Ruta", *Perspectivas Revista de Ciencias Sociales*, 14, 414-437.

Vienna Acosta, Agustina (2021), "La carrera por el liderazgo 5G en el contexto incierto de pandemia: ¿victoria anticipada o resultado inconcluso?", *Centro de Investigaciones en Política y Economía Internacional*, Análisis CIPEI, No. 13.