

DOCUMENTOS DE **PROYECTOS**

# Estrategia de transformación digital

## Chile Digital 2035

Ximena Órdenes  
Raimundo Roberts  
Puppy Rojas  
Fernando Rojas  
Editores



# Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

**Deseo registrarme**



NACIONES UNIDAS



[www.cepal.org/es/publications](http://www.cepal.org/es/publications)



[www.instagram.com/publicacionesdelacepal](https://www.instagram.com/publicacionesdelacepal)



[www.facebook.com/publicacionesdelacepal](https://www.facebook.com/publicacionesdelacepal)



[www.issuu.com/publicacionescepal/stacks](http://www.issuu.com/publicacionescepal/stacks)



[www.cepal.org/es/publicaciones/apps](http://www.cepal.org/es/publicaciones/apps)

# Estrategia de transformación digital

## Chile Digital 2035

Ximena Órdenes  
Raimundo Roberts  
Puppy Rojas  
Fernando Rojas

Editores



NACIONES UNIDAS



Instrumento regional  
de la Unión Europea para  
América Latina y el Caribe

Este documento fue elaborado por Ximena Órdenes, Raimundo Roberts, Puppy Rojas y Fernando Rojas en el marco de la asistencia técnica solicitada a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) por la Comisión de Transportes y Telecomunicaciones del Senado de Chile, y como parte de las actividades del pilar I "Apoyo al diálogo regional de alto nivel sobre desafíos de desarrollo - Perspectivas económicas de América Latina" del proyecto Mecanismo Regional para el Desarrollo en Transición, financiado por la Unión Europea.

Los autores agradecen las reflexiones, los comentarios y los insumos de organizaciones y expertos que participaron en las mesas de trabajo, sin los que no hubiera sido posible la elaboración de esta estrategia.

Ni la Unión Europea ni ninguna persona que actúe en su nombre es responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en esta publicación. Los puntos de vista expresados en este estudio son de los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la Unión Europea.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de las Naciones Unidas, los países que representan o las instituciones participantes.

Publicación de las Naciones Unidas  
LC/TS.2023/77  
Distribución: L  
Copyright © Naciones Unidas, 2023  
Todos los derechos reservados  
Impreso en Naciones Unidas, Santiago  
S.23-00491

Esta publicación debe citarse como: "Estrategia de transformación digital: Chile Digital 2035", *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2023/77), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2023.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

## Índice

Introducción .....	5
<b>I. Los pilares de la estrategia .....</b>	<b>7</b>
<b>II. Componentes .....</b>	<b>11</b>
A. Infraestructura digital habilitante .....	11
1. Objetivos y líneas de intervención .....	20
2. Metas .....	21
B. Desarrollo de habilidades digitales .....	21
1. Objetivos, líneas de intervención y metas .....	23
2. Metas .....	24
C. Derechos digitales.....	25
1. Objetivos y líneas de intervención .....	25
2. Metas .....	28
D. Digitalización de la economía.....	28
1. Objetivos, líneas de intervención y metas.....	33
2. Metas .....	34
E. Digitalización del Estado .....	35
1. Objetivos, líneas de intervención .....	37
2. Metas .....	38
F. Ciberseguridad.....	38
1. Metas .....	45
G. Gobernanza.....	45
1. Objetivos y líneas de intervención .....	46
2. Metas .....	46
<b>Bibliografía.....</b>	<b>47</b>
<b>Anexo .....</b>	<b>49</b>

**Cuadros**

Cuadro 1	América Latina y el Caribe, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y Chile: cobertura de la población (3G y 4G), 2020.....	15
Cuadro 2	América Latina y el Caribe, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y Chile: asequibilidad de banda ancha, 2020 .....	16
Cuadro 3	Chile: precio del servicio de banda ancha como porcentaje del GNI per cápita mensual, 2020 .....	16
Cuadro 4	Porcentaje de Espectro Asignado en la Alianza del Pacífico según recomendaciones de UIT .....	19
Cuadro 5	Índice de habilidades digitales, 2017-2019 .....	22

**Gráficos**

Gráfico 1	Penetración de banda ancha fija, 2020 .....	12
Gráfico 2	Penetración de banda ancha fija, 2004-2020 .....	12
Gráfico 3	Penetración de suscripciones activas banda ancha móvil, 2020 .....	13
Gráfico 4	Número de proveedores de servicio de Internet en la comuna, 2021.....	14
Gráfico 5	América Latina: hogares conectados por zona geográfica .....	15
Gráfico 6	Velocidades de carga y descarga de banda ancha fija en Mbps, países seleccionados, marzo de 2022.....	17
Gráfico 7	Velocidades de carga y descarga de banda ancha móvil, países seleccionados, marzo de 2022.....	17
Gráfico 8	Despliegue de conexiones de tecnología de banda ancha.....	18
Gráfico 9	Países seleccionados, Calificación de madurez regulatoria 2020.....	19
Gráfico 10	Chile: usos básicos de Internet en empresas, 2018.....	29
Gráfico 11	Chile: uso medio y avanzado de Internet en empresas, 2018.....	30
Gráfico 12	Dinámica innovadora.....	31
Gráfico 13	Gasto en I+D (Porcentaje del PIB).....	32
Gráfico 14	Financiamiento a la innovación per cápita .....	32

**Diagramas**

Diagrama 1	Estrategia Chile Digital .....	7
Diagrama 2	Marco Jurídico de Ciberseguridad.....	40
Diagrama 3	Modelo de Planificación de Capacidades Ciberseguridad.....	40

## Introducción

En la actualidad, estamos frente al origen de una nueva era, caracterizada por la transformación de los modelos de consumo, de negocio y de producción, como resultado de la adopción e integración de tecnologías digitales avanzadas, tales como las redes móviles de última generación, la Internet de las cosas, la computación en la nube, la inteligencia artificial, el análisis de macrodatos, la robótica, la realidad virtual y otras. En la actualidad, se está transitando de una sociedad hiperconectada a un mundo digitalizado en las dimensiones económica y social, en el que las modalidades organizativas, productivas y de gobernanza de la economía tradicional conviven con los modelos de negocios, de producción y de gobernanza que surgen del nuevo paradigma tecnológico y adoptan sus innovaciones. Por lo tanto, comienza a consolidarse un nuevo sistema digitalmente entrelazado en el que se integran e interactúan modelos de ambos mundos, dando lugar a ecosistemas complejos que se encuentran en proceso de transformación continuo en el ámbito organizativo, institucional y normativo.

En ese contexto, la Comisión de Transportes y Telecomunicaciones del Senado, con el apoyo de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), la Asociación de Empresas de Telecomunicaciones (Chile Telcos) y la Cámara Chilena de Infraestructura Digital han impulsado la idea de elaborar una propuesta de **Estrategia de transformación digital para Chile** con un horizonte de largo plazo. La iniciativa se ha construido en base a un proceso participativo que ha convocado a representantes del sector público, el mundo empresarial, la academia y la sociedad civil, todos actores relevantes del ecosistema digital del país<sup>1</sup>. Este proceso ha buscado elaborar un diagnóstico consensuado, que sirva de base para la definición de lineamientos estratégicos que ayuden a asimilar

---

<sup>1</sup> La Asociación de Municipalidades de Chile (AMUCH), Educación 2020, Centro de Estudios en Derecho Informático de la Universidad de Chile, Ministerio de Economía, Colegio de Ingenieros, Asociación de Empresas Chilenas de Tecnología (Chiletec), Cámara Chilena de Infraestructura Digital (Idicam), Subsecretaría de Telecomunicaciones (Subtel), Asociación Latinoamericana de Internet (ALAI), Asociación Chilena de Municipalidades (ACHM), Transformación Pública, Corporación Municipal Gabriel González Videla de la Serena, American Tower, Dentons, Fundación País Digital, Red Universitaria Nacional (REUNA), Asociación Chilena de Empresas de Tecnología de la Información (ACTI), Instituto Chileno de Administración Racional de Empresas (ICARE), Derechos Digitales, Internet Society (ISOC), Universidad del Bio Bio, Centro de Economía Digital, Instituto Chileno de Derecho y Tecnologías, Fundación Kodea, Fundación Sochisi, Alianza Chilena de Ciberseguridad, y Centro de Derecho Informático.

los desafíos y oportunidades resultantes del rápido cambio tecnológico. Este objetivo es particularmente relevante en un panorama marcado por el empoderamiento de la sociedad civil y la renovación de las autoridades políticas.

Desde fines de la década de los noventa, Chile ha reconocido la necesidad de impulsar una política nacional de desarrollo digital como parte de su estrategia para potenciar el crecimiento económico y promover la inclusión social. En 1999, se elaboró Chile: Hacia la Sociedad de la Información, la que posteriormente fue reemplazada por la Agenda Digital Chile 2004-2006, la Estrategia para el Desarrollo Digital de Chile 2007-2012, la Agenda Digital Imagina Chile 2013-2020 y la Agenda Digital 2020. Sin embargo, estas agendas carecieron de un marco estratégico de largo plazo que trascienda los ciclos presidenciales y que esté adecuadamente integrado con planes de desarrollo más amplios. Asimismo, en los últimos años, la revisión de las agendas y el marco institucional no mantuvo la continuidad deseada. En este escenario, diversos actores han avanzado en la búsqueda de respuestas frente a la acelerada transformación digital, donde destacan Fundación País Digital y su Plan un País Digital 2021 y la presente iniciativa liderada por la Comisión de Transportes y Telecomunicaciones del Senado.

Un proyecto de largo aliento debe forzosamente ser el resultado de la unión de los intereses del Estado, de los actores del sector privado y de la sociedad civil. Este documento contiene los fundamentos de la Estrategia Digital 2035 que servirá como guía del sector de tecnologías de información y comunicaciones (TIC) y de una sociedad habilitada digitalmente.



## I. Los pilares de la estrategia

La Estrategia de transformación digital para Chile está sustentada en dos pilares: Chile conectado sin brechas y Chile digitalizado. Estos pilares a su vez configuran el ecosistema digital. Ambos son interdependientes y conectados (véase figura II.1).



Fuente: Comisión de Transportes y Telecomunicaciones del Senado, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Chile Telcos y Asociación Chilena de infraestructura digital.

El primer pilar, Chile conectado sin brechas, comprende el conjunto de iniciativas, acciones, programas y proyectos que permiten garantizar el acceso, aprovechamiento y uso adecuado de la

tecnología sin diferencias o discriminaciones de ninguna índole (geográficas, sociales, de ingreso, de género, de edad, capacidades especiales, etc.) por toda la ciudadanía. En ese sentido, se busca asegurar que la conectividad y el desarrollo de habilidades se desplieguen con equidad y sin ningún tipo de discriminación, de acuerdo con las necesidades actuales y futuras de las personas.

El segundo pilar, Chile digitalizado, aborda la adopción de tecnologías digitales en toda actividad económica y social de forma generalizada y sostenible, para generar un círculo virtuoso que permita hacer frente a los desafíos estructurales. Para lograr avances efectivos en este pilar es un requisito alcanzar niveles adecuados de desarrollo de infraestructura digital habilitante. El desarrollo del ecosistema digital depende de un acceso y aprovechamiento de las tecnologías digitales de forma real de todos los actores para generar un bienestar integral a la sociedad.

Infraestructura digital habilitante: Consiste en la infraestructura de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) que posibilita la comunicación, incluyendo redes de distinta índole (fijas, móviles y satelitales), dispositivos de acceso, espectro radioeléctrico, sistemas ópticos, terminales, data centers, aplicativos, etc. Una interacción dinámica entre la promoción de la competencia, la inversión y la innovación es esencial para crear un círculo virtuoso en materia de infraestructura y conectividad. Algunos de los temas a ser abordados en este componente son el acceso digital de calidad, las condiciones habilitantes para una conectividad efectiva y el acceso a servicios de software y de tecnologías de la información.

Desarrollo de habilidades digitales: Comprende todos los elementos que permiten el aprovechamiento y el adecuado uso de la tecnología. El desarrollo de habilidades está estrechamente relacionado con la producción de contenidos digitales, con la inclusión de habilidades en la educación escolar y superior, además del desarrollo de aplicaciones que permitan y faciliten el uso de las tecnologías digitales sin discriminación. Este componente también se relaciona con las habilidades y competencias técnicas y profesionales necesarias para aprovechar la digitalización y estimular la innovación y la productividad. En este apartado están presentes los temas sobre habilidades digitales básicas, competencias digitales profesionales en disciplinas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (conocido por su sigla en inglés STEM, Science, Technology, Engineering y Mathematics) y la calidad de la educación, principalmente mediante la incorporación de las ciencias de la computación y de algunas habilidades de las ciencias sociales (como la formación ética y el análisis crítico).

Derechos digitales: Consiste en la expansión de los derechos civiles, políticos, económicos, sociales y culturales en el entorno del ciberespacio, que dota de nuevos sentidos y formas a los derechos desde Internet, principalmente relacionados con la comunicación y la información (Bustamante, 2001)<sup>2</sup>. Así, la Internet es un medio de comunicación al servicio de la libertad de expresión y al derecho a la información, de modo que las personas puedan concretar estos derechos libres de censura previa, sin intrusiones ilegítimas, ni riesgos de discriminaciones, pero haciéndose cargo de la protección de los derechos de autor sin perjuicio de reconocer y armonizar sus efectos con el derecho de acceso al conocimiento y la cultura.

Digitalización de la economía: Es aquel proceso gradual a través del cual todas las actividades productivas y económicas son facilitadas por el uso de las tecnologías digitales. Se deben generar condiciones para el surgimiento de nuevos emprendimientos que se inserten exitosamente en la economía digital, así como la integración de individuos y empresas locales en nuevas cadenas de valor. Esto implica, hacer frente a los retos en materia de digitalización de sus procesos productivos, y atender las brechas según el tamaño de las empresas y los sectores. Asimismo, guarda relación con la creación de un ecosistema de emprendimiento e innovación digital. En este componente se encuentran

---

<sup>2</sup> Bustamante, J (2001). Hacia la cuarta generación de Derechos Humanos, repensando la condición humana en la sociedad tecnológica. CTS+I: Revista Iberoamericana de Ciencia, tecnología, Sociedad e Innovación.

elementos relacionados con la adopción de tecnologías digitales avanzadas en el sector productivo, el emprendimiento y la innovación digital, el desarrollo de empresas de base tecnológica y la plena inclusión de las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyMEs) en la economía digital

**Digitalización del Estado:** Supone la transformación del Estado mediante la adopción de tecnologías digitales en las actividades de los diferentes niveles del gobierno permitiendo un mejor funcionamiento y una nueva modalidad de comunicación y relación con el ciudadano, de forma más eficiente, transparente, participativa e inclusiva. Este componente incorpora elementos sobre los servicios en línea del Estado basados en la interoperabilidad, la coordinación y articulación de diferentes instancias de gobierno mediante el uso de tecnologías digitales para contar con un Estado abierto, transparente e innovador. Esto implica el diseño e implementación de planes digitales para bajar la agenda a nivel sectorial y en diferentes niveles de gobierno. Para este fin se debe desarrollar un Estado que promueva adecuadamente los entornos digitales, incorporando profesionales capacitados.

**Ciberseguridad:** Existe un amplio consenso sobre el aumento de las vulnerabilidades y amenazas en materia de ciberseguridad, por lo que la urgencia de atender estos desafíos se constituye en un componente central de la política digital. Este aspecto requiere de acciones en diversos ámbitos tanto privados, de la academia y de gobierno, así como de esfuerzos de cooperación internacional. Chile ha realizado avances en esta materia en cuanto a la definición de políticas y la suscripción de acuerdos internacionales, sin embargo, todavía encuentra retos sobre aspectos técnicos y organizativos, y la adopción de marcos normativos adecuados.

**Gobernanza:** El impacto transversal y el avance de las tecnologías digitales requieren del perfeccionamiento una adecuación del marco institucional actual, tanto a escala nacional como global. Un adecuado marco institucional y de gobernanza digital permite aprovechar mejor las oportunidades de la tecnología, pero también reducir sus efectos adversos. Esto implica un marco de gobernanza que facilite la coordinación de distintas áreas y niveles de gobierno, asegure la coherencia regulatoria y cuente con la jerarquía y los recursos necesarios para asegurar un entorno habilitante adecuado para la transformación digital.

Finalmente, en todos los componentes mencionados, se deben considerar aspectos normativos y regulatorios que dialoguen adecuadamente entre ellos para favorecer el impulso del ecosistema digital. Este entorno normativo y regulatorio contempla temas tales como: otorgamiento de permisos y licencias, títulos habilitantes, protección de los derechos de trabajadores, consumidores y autores; acceso y protección de datos, con estándares internacionales de ciberseguridad, cumplimiento de la política tributaria y protección de la competencia en los mercados. Un adecuado marco normativo y regulatorio facilitará el despliegue de infraestructura y el desarrollo de un ecosistema digital inclusivo y sostenible.

En relación con el alcance temporal de la estrategia, es importante mencionar que, debido a los constantes cambios y desarrollos tecnológicos, es recomendable realizar revisiones periódicas para actualizar los parámetros, objetivos y líneas de intervención. Estas revisiones periódicas podrían efectuarse cada dos años.



## II. Componentes

### A. Infraestructura digital habilitante

*Las redes de banda ancha de alta velocidad son una condición fundamental para que los países puedan avanzar hacia una plena digitalización.*

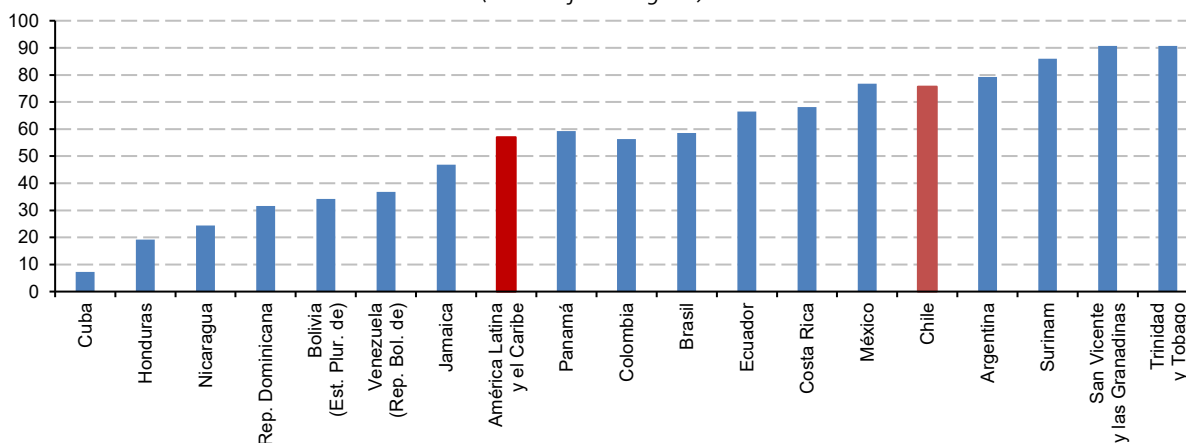
Gracias a las redes de banda ancha durante la pandemia se pudieron llevar adelante actividades como teletrabajar, realizar compras por Internet, acceder a información en línea, educación a distancia y actividades de entretenimiento (comunicación con familiares y amigos, redes sociales y plataformas de contenidos), algo que hubiese sido difícil años antes, cuando no se disponía infraestructuras digitales de calidad. Asimismo, a nivel empresarial, la digitalización de los procesos productivos ha demostrado ser crítica para mantener la economía en funcionamiento en el contexto de pandemia.

En tal sentido, un aspecto de particular relevancia es poder generar las condiciones adecuadas para fomentar el cierre de la brecha digital. La industria de las telecomunicaciones en Chile ha registrado una favorable evolución en los últimos años. Tanto en los niveles de cobertura, como de adopción donde se han mostrado avances importantes, no obstante, aún persiste el desafío de cerrar la brecha de conectividad.

En términos agregados, Chile presenta una posición de liderazgo en el desarrollo de las redes de banda ancha fija y móvil, tanto en tecnologías legadas como aquellas consideradas de última generación: fibra hasta el hogar (*Fiber to the Home*, FTTH), o sea banda ancha fija de alta velocidad en el acceso, y cuarta generación de tecnologías de telefonía móvil (4G) y un incipiente despliegue de 5G. La penetración de banda ancha fija, medida por el porcentaje de hogares que han adquirido el servicio, es del 75%, lo que representa

más de veinte puntos porcentuales en relación con la adopción promedio de América Latina y el Caribe<sup>3</sup>. Sin embargo, si se compara con el promedio de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (92%), Chile tiene todavía un camino por recorrer (véase el gráfico 1).

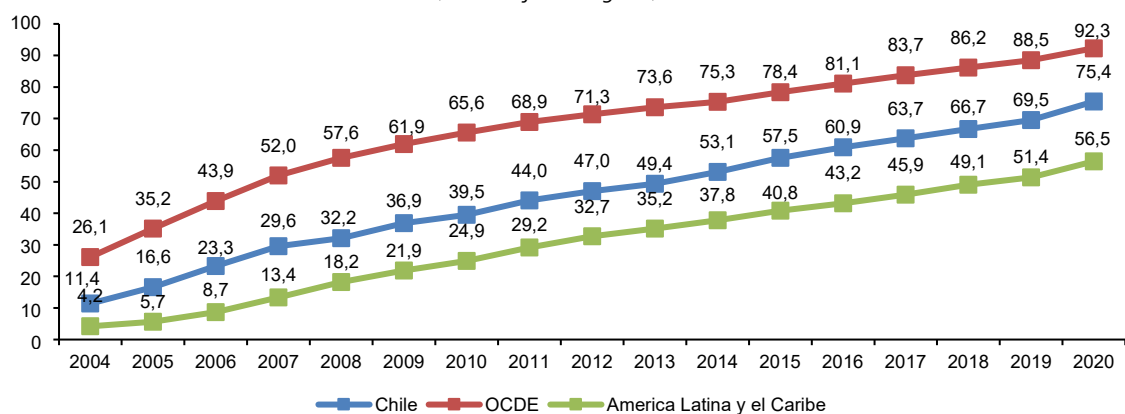
**Gráfico 1**  
**Penetración de banda ancha fija, 2020**  
*(Porcentajes de hogares)*



Fuente: Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), World Telecommunications/ICT Indicators DataBase, Julio 2021; análisis Telecom Advisory Services.

A pesar del rezago respecto a los países de la OCDE, la tendencia de crecimiento en la adopción de la banda ancha fija en Chile de las dos últimas décadas ilustra un vector de crecimiento acelerado (véase el gráfico 2).

**Gráfico 2**  
**Penetración de banda ancha fija, 2004-2020**  
*(Porcentajes de hogares)*



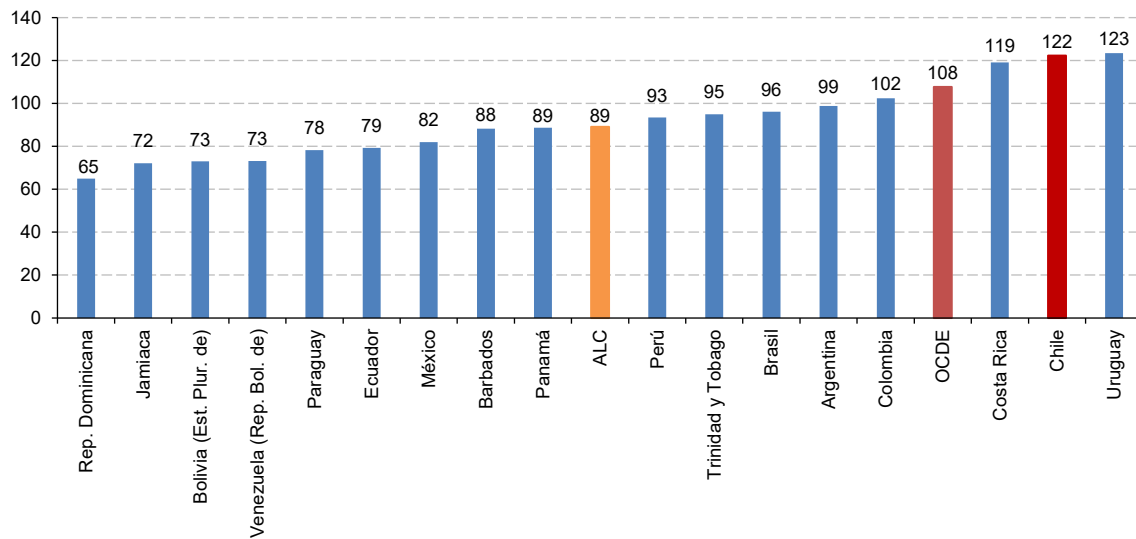
Fuente: Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), World Telecommunications/ICT Indicators DataBase, Julio 2021; análisis Telecom Advisory Services.

<sup>3</sup> Los valores referentes a la penetración no diferencian entre conexiones residenciales y comerciales y son provistas con fines comparativos entre países, en base a lo reportado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). La Subsecretaría de Telecomunicaciones (Subtel) reporta que a diciembre del 2021, Chile contaba con 4 millones de conexiones de banda ancha fija, de las cuales 89,6% corresponden al segmento residencial, y 10,4% al comercial. Con base en estas estadísticas, Subtel reporta una penetración residencial de 67,7% basada en una proyección del número de hogares a partir del censo del 2017 (véase Subtel (diciembre 2021). Resumen Ejecutivo Periodo de Gobierno, Diciembre 2017 - Diciembre 2021).

Otra tendencia a notar es el despegue de Chile respecto al vector de crecimiento del promedio ponderado de América Latina y el Caribe. Si bien en el 2004, la brecha que separaba al país del promedio regional era de cinco puntos porcentuales, a finales del 2020 ésta era cercana a los veinte puntos. En otras palabras, considerando las tendencias seculares, en lo referente a la penetración de banda ancha fija, Chile se está acercando al perfil de economías avanzadas.

En el caso de la banda ancha móvil, Chile ya superó el 100% de cobertura, en términos de suscripciones activas<sup>4</sup> (véase el gráfico 3).

**Gráfico 3**  
Penetración de suscripciones activas banda ancha móvil, 2020  
(Porcentajes de población)



Fuente: Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), World Telecommunications/ICT Indicators DataBase, Julio 2021.

El número de suscripciones activas puede esconder brechas de adopción dado que un usuario puede poseer más de una línea (por ejemplo, una de uso personal y otra de uso profesional), sumado a que las estadísticas incluyen intercambio de información o comunicaciones en formato de datos entre dos máquinas remotas (M2M)<sup>5 6</sup>.

Los tres elementos determinan, en gran medida, los niveles de adopción de tecnologías digitales son la cobertura de redes, el nivel de asequibilidad del servicio y el desarrollo de habilidades digitales básicas que permiten su uso efectivo.

<sup>4</sup> La penetración reportada en el cuadro está basada en datos de la UIT y es provista con fines comparativos entre países; La Subtel reporta que entre 3G y 4G, al final de 2020, la penetración alcanzaba 101,4%, y a diciembre de 2021, era de 114,4%.

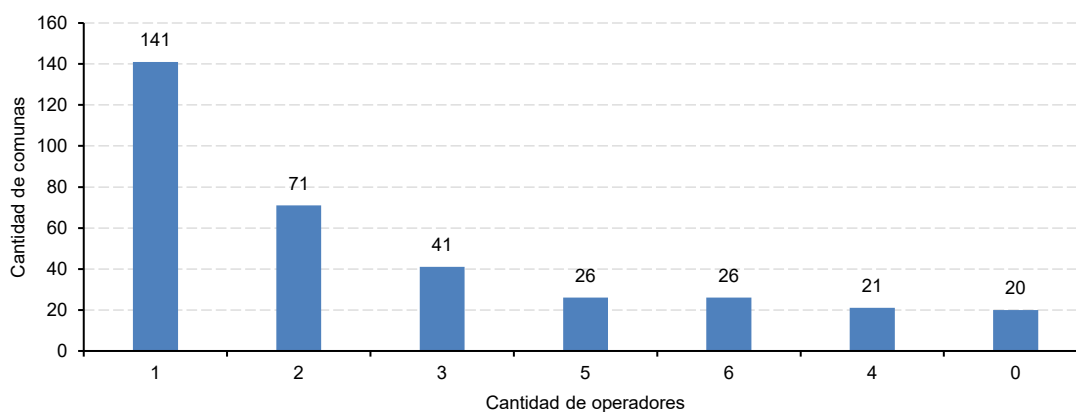
<sup>5</sup> Por ejemplo, a diciembre de 2021, Subtel reporta que 3,2% de las conexiones 3G y 4G son destinadas a dispositivos M2M (véase Subtel, Resumen Ejecutivo Periodo de Gobierno, diciembre 2017 - diciembre 2021).

<sup>6</sup> El número de usuarios únicos provee una métrica más precisa del nivel de adopción. Aun en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la diferencia entre suscripciones y usuarios únicos es de treinta puntos porcentuales. En el caso de América Latina y el Caribe esta es de treinta y dos puntos. La conclusión fundamental es que en el caso de Chile el 70% de la población ha adoptado la banda ancha móvil. Obviamente, esta estadística incluye en su denominador a niños, con lo cual la penetración de la base que podría ser considerada como usuarios reales sería mayor. Para resumir, la adopción de banda ancha fija en Chile es del 75% de hogares, mientras que, en el caso de la tecnología móvil, la adopción es del 70% de individuos.

*En Chile las brechas de cobertura de banda ancha fija están concentradas en las zonas rurales del país, pero con excepciones y situaciones críticas en ciertos centros urbanos.*

De acuerdo con las estadísticas existentes<sup>7</sup>, es razonable considerar que las brechas de cobertura de banda ancha fija están concentradas en las zonas rurales del país, aunque también existen situaciones críticas en ciertos centros urbanos. Con base en la información de los operadores, existen al menos veinte comunas del país (6%) sin acceso a banda ancha fija, aunque existen algunas comunas que reciben conectividad parcial (véase el gráfico 4).

**Gráfico 4**  
**Número de proveedores de servicio de Internet en la comuna, 2021**



Fuente: Chiletelcos.

Nota: No incluye proveedores con operaciones locales.

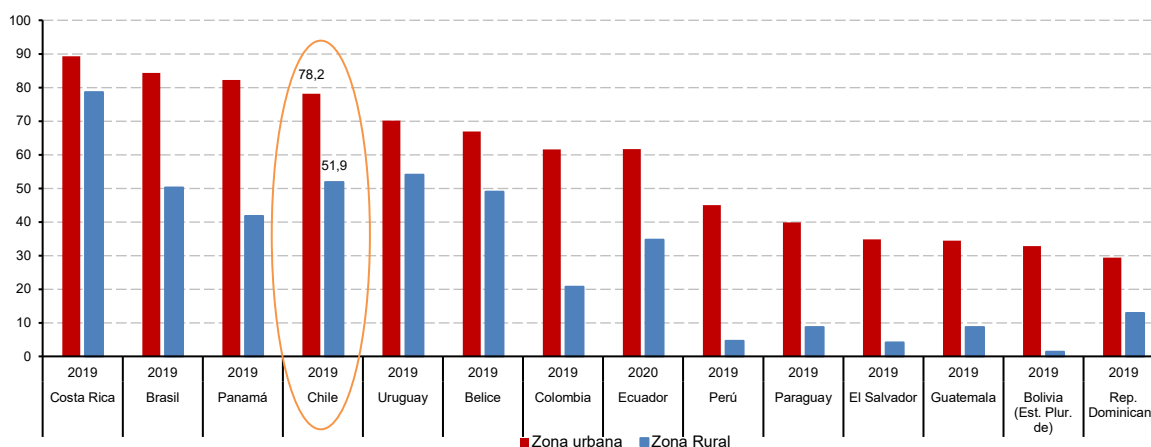
Las estadísticas del gráfico 4 son ilustrativas en dos dimensiones. En primer lugar, indican aquellas comunas sin o escaso acceso a banda ancha fija. Estas son principalmente rurales. En segundo lugar, a fines de 2020, 41% de las comunas del país están servidas por un solo operador, en contraposición a 7% donde hay seis.

Según la información de las encuestas de hogares el centro de la brecha de cobertura se encuentra en las zonas rurales. De hecho, mientras que 78,2% de hogares urbanos están conectados a Internet, el número disminuye a 51,9% en el caso rural.

<sup>7</sup> Con excepción de unos pocos países del mundo, las estadísticas de cobertura no son exactas debido a dos factores clave: (i) en el caso de banda ancha fija, cuando se menciona que el servicio está disponible en un área (comuna en el caso de Chile), esto no significa que todos los hogares de la misma puedan acceder al servicio; es posible que la infraestructura cubra solo un sub-conjunto de los hogares aun si las estadísticas indican que dicha área está cubierta completamente; y (ii) en el caso de la banda ancha móvil, si bien un área puede estar cubierta por radio bases, un despliegue limitado de las mismas puede significar que, en términos reales, no todo usuario pueda acceder al servicio por limitaciones en la capacidad de acceso. Las estadísticas para el caso de Chile no consideran estos dos factores, con lo cual pueden sobreestimar la cobertura del servicio. Es dable mencionar que países como Estados Unidos o Alemania recién ahora están desarrollando mapas reales de cobertura que consideren estas variables.



**Gráfico 5**  
**América Latina: hogares conectados por zona geográfica**  
*(En porcentajes)*



Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) con base a encuestas de hogares del Banco de Datos de Encuestas de Hogares (BADEHOG) de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Para Belice y Guatemala se utilizó información de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), World Telecommunications/ ICT Indicators Data Base, Julio 2021. Para Chile la información en el gráfico corresponde a 2017 y existe una estimación de Fundación País Digital para 2020, que indica una penetración de 58% de usuarios de Internet en zonas rurales y 81% en áreas urbanas.

Considerando que ciertas comunas rurales presentan una densidad poblacional muy baja o son zonas de difícil acceso para el cableado físico, corresponde considerar cuál es la cobertura de banda ancha móvil, como tecnología sustituta. La banda ancha móvil (y la satelital) puede ser, bajo ciertas circunstancias, la más adecuada para cubrir las comunas no adecuadamente servidas. Para ello, corresponde evaluar el nivel de despliegue de esta solución. Según las estadísticas de cobertura de banda ancha móvil, se observa que, a finales del 2020, si bien las redes móviles están disponibles en más del 99% de las zonas habilitadas del país, 88% de la población estaba servida por redes 4G (si bien la tecnología 3G con cobertura al 95% de la población provee posibilidad de acceso a Internet, la velocidad del servicio es reducida y la experiencia limitada). La cobertura chilena de 4G está alineada con el promedio ponderado de América Latina y el Caribe y rezagada respecto a los países de la OCDE (véase el cuadro 1).

**Cuadro 1**  
**América Latina y el Caribe, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)**  
**y Chile: cobertura de la población (3G y 4G), 2020**  
*(En porcentajes)*

País/Región	3G	4G
Chile	95,00	88,00
Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)	98,30	96,41
América Latina y el Caribe	93,08	87,61

Fuente: GSMA Intelligence; análisis Telecom Advisory Services.

*Una razón importante que explica la brecha digital es la asequibilidad, la barrera económica que impide a cierta población adquirir el servicio.*

La Comisión Internacional de Banda Ancha ha fijado la meta para que, en 2025, el servicio de banda ancha represente no más del 2% del ingreso mensual per cápita de los países<sup>8</sup>. Si bien esta meta es adecuada, la misma presenta el riesgo de estar basada en una distribución uniforme del ingreso, sin considerar las diferencias dentro de la pirámide sociodemográfica. Con esta salvedad, se pueden vislumbrar las estadísticas de asequibilidad de servicios de manera comparada (véase el cuadro 2).

**Cuadro 2**  
**América Latina y el Caribe, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y Chile:**  
**asequibilidad de banda ancha, 2020**  
(En porcentajes)

País/Región	Banda Ancha fija <sup>a</sup>	4G <sup>b</sup>
Chile	2,70	1,10
Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)	1,26	0,80
América Latina y el Caribe	5,21	4,56

Fuente: Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), World Telecommunications/ICT Indicators DataBase, Julio 2021; análisis Telecom Advisory Services.

<sup>a</sup> Servicio básico más económico del operador con mayor cuota de mercado.

<sup>b</sup> Precio de servicio limitado a 500 MB para smartphone.

Las estadísticas para Chile indican que, de manera agregada, el precio de los servicios de banda ancha ya se acerca a las metas estipuladas por la Comisión Internacional de Banda Ancha. Sin embargo, si se realiza este análisis por decil de ingresos, en la población del tercer decil de ingresos, la asequibilidad de la banda ancha fija al 2020 implica un 6,14% del INB per cápita en lugar del 2,70%. Esta situación se vuelve aún más crítica para la población del primer decil de ingresos donde el servicio de banda ancha fija implica una erogación del 11,74% de su INB per cápita (véase el cuadro 3).

**Cuadro 3**  
**Chile: precio del servicio de banda ancha como porcentaje del GNI per cápita mensual, 2020**  
(En porcentajes)

País	Promedio	Decil 1	Decil 2	Decil 3
Banda ancha Fija	2,70	11,74	7,71	6,14
Banda ancha Móvil	1,10	4,78	3,14	2,50

Fuente: Socio-Economic Database for Latin America and the Caribbean (SEDLAC) (CEDLAS y Banco Mundial) en base a microdatos de Encuestas de Hogares, Katz, R. and Jung, J. (2021) The economic impact of broadband and digitization through the COVID-19 pandemic: Econometric Modelling. Geneva: International Telecommunication Union; análisis de Telecom Advisory Services.

*La calidad de las redes de banda ancha es un factor crítico para potenciar el impacto económico del acceso a Internet. La calidad es evaluada en base a dos medidas: la velocidad de la conexión y la latencia.*

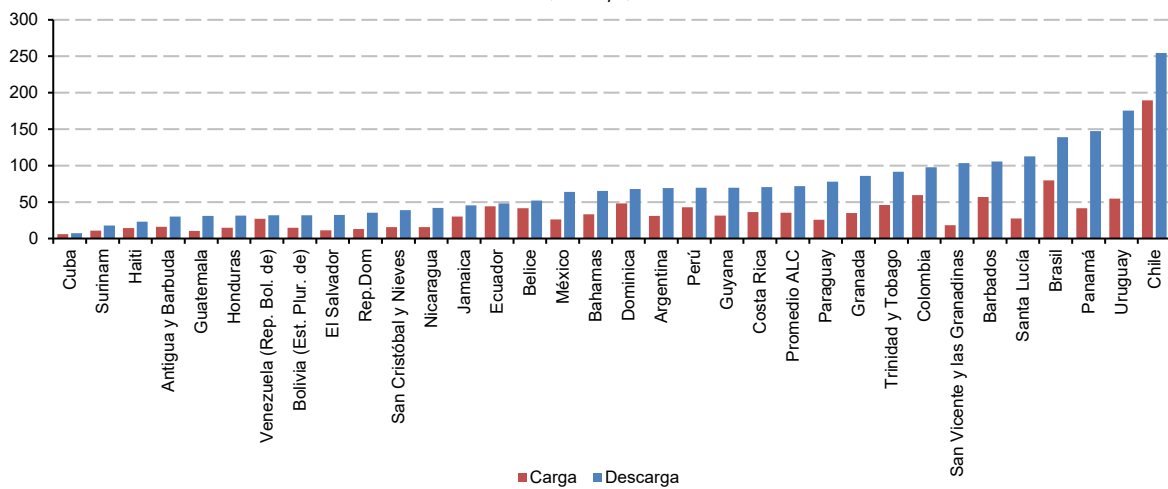
El aumento en velocidad de acceso a Internet conlleva dos tipos de impacto económico: (i) un crecimiento en el producto interior bruto (PIB) (efecto conocido en la literatura como el "retorno a la velocidad"), y (ii) un aumento en el excedente del consumidor (una medida de beneficio que implica poder acceder a aplicaciones con alta capacidad requerida).

<sup>8</sup> Ver Broadband Commission for Sustainable Development (2015). 2025 targets: Connecting the other half. Descargado de: <https://www.broadbandcommission.org/broadband-targets/>.

Esta relación causal está basada en tres tipos de efectos. En primer lugar, la banda ancha de alta velocidad contribuye al mejoramiento de la productividad laboral como resultado de una mayor eficiencia en los procesos de negocio. Segundo, el servicio rápido de banda ancha influye positivamente en la tasa de desarrollo de nuevos productos y el lanzamiento de nuevos modelos de negocio. Tercero, el incremento de velocidad de banda ancha genera una serie de externalidades resultantes de la restructuración de cadenas productivas. En otras palabras, redes con velocidades más rápidas permiten a empresas tercerizar operaciones sin riesgo de interrupción o descentralizar funciones hacia áreas geográficas con costos de insumo inferiores.

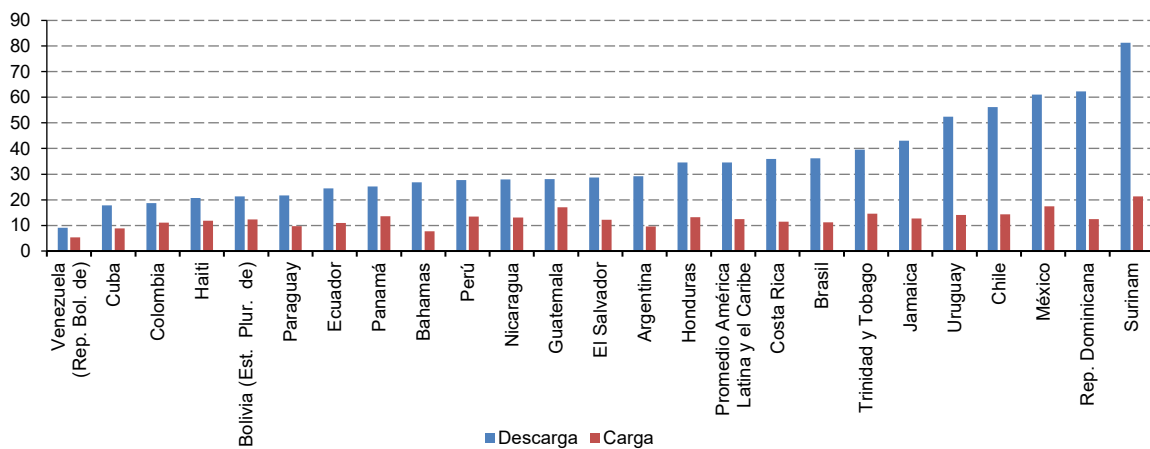
La velocidad de acceso a banda ancha en Chile está a la altura de las naciones más avanzadas. De acuerdo con la Subtel, 72% de los usuarios de banda ancha fija pueden acceder a velocidades de descarga iguales o superiores a 100 Mbps. De acuerdo con otra estadística, la velocidad promedio de descarga de las redes de banda ancha fijas de Chile, medidas en base a lo reportado por usuarios, registran 190 Mbps, a la altura de los países avanzados.

**Gráfico 6**  
Velocidades de carga y descarga de banda ancha fija, países seleccionados, marzo de 2022  
(En Mbps)



Fuente: ORBA de la CEPAL con base en Ookla Speedtest Global Index (<http://www.speedtest.net/global-index>).

**Gráfico 7**  
Velocidades de carga y descarga de banda ancha móvil, países seleccionados, marzo de 2022  
(En Mbps)



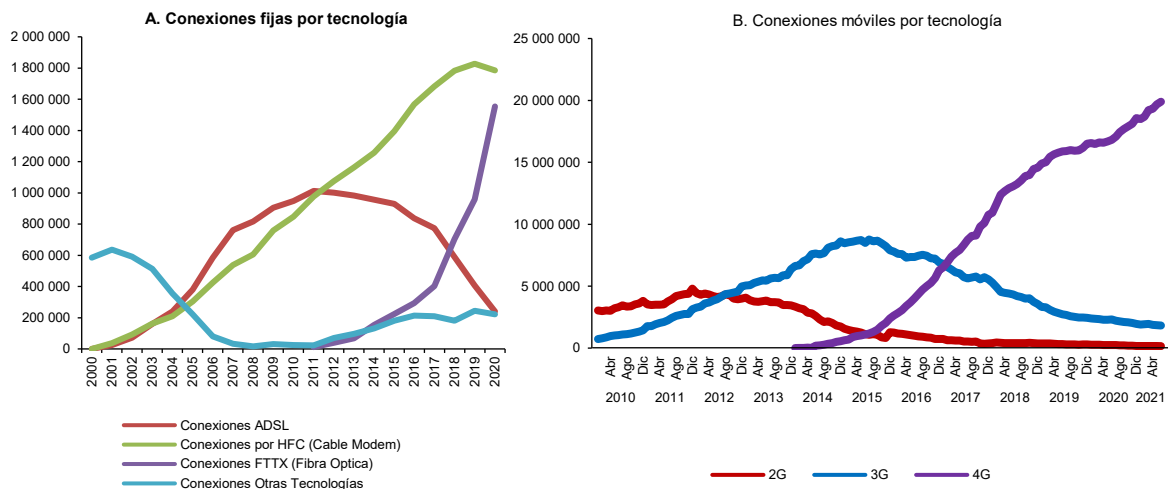
Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) con base en Ookla Speedtest Global Index (<http://www.speedtest.net/global-index>).

En cuanto a la velocidad de subida de las redes de banda ancha fija de Chile, medidas en base a lo reportado por usuarios, éstas también están a la altura de aquellas de los países avanzados. Por otro lado, contrariamente a lo que ocurre en la banda ancha fija, Chile se encuentra rezagado en los niveles de velocidad de descarga de banda ancha móvil respecto a la mayor parte de países de América Latina y el Caribe, así como de los países más avanzados (véanse los gráficos 6 y 7).

En cuanto a la velocidad de subida de las redes de banda ancha móvil, Chile se encuentra en una mejor posición respecto a los registros de descarga: un nivel similar respecto tanto a la mayor parte de los países de América Latina y el Caribe, así como de los países más avanzados. Es de notar la poca diferencia en velocidades promedio de subida, con la excepción de Corea del Sur, un país líder en el despliegue de redes 5G (véase el gráfico 7).

El avance en las velocidades de la banda ancha está potenciado por el despliegue acelerado de tecnologías de última generación. Al analizar las tecnologías más avanzadas de banda ancha fija (penetración de fibra óptica al hogar, FTTH, 4G), Chile registra un importante avance tecnológico: el 57% de las conexiones fijas son FTTH, mientras que 93% de los 22,6 millones de conexiones móviles son 4G, de acuerdo a cifras de diciembre 2021 de Subtel (véase el gráfico 8).

**Gráfico 8**  
**Despliegue de conexiones de tecnología de banda ancha**  
*(Cantidad de conexiones)*



Fuente: Subtel.

Por otro lado, para poder desarrollar una oferta de banda ancha móvil adecuado, para dar respuesta a las necesidades derivadas del desarrollo de la economía digital, se requiere contar con las cantidades necesarias de espectro radioeléctrico. En ese sentido, un primer aspecto a destacar es que Chile se encuentra muy por debajo de la recomendación de asignación de espectro de parte de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) para el año 2020 en diferentes entornos de mercado. El organismo internacional ha estipulado requerimientos de espectro para el 2020 de 1.340 MHz para un entorno de mercado bajo y de 1.960 MHz para un entorno de mercado alto<sup>9</sup>. El monto de espectro asignado en Chile es uno de los más bajos de los países de la Alianza del Pacífico (ver cuadro 4).

<sup>9</sup> Reporte UIT-R M.229022 de 2013.

**Cuadro 4**  
**Porcentaje de Espectro Asignado en la Alianza del Pacífico según recomendaciones de UIT**

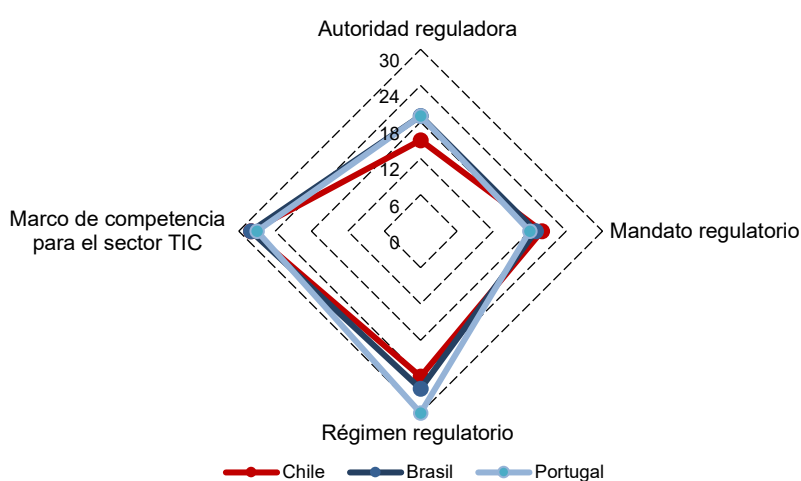
País	Espectro asignado	Porcentaje asignado con respecto a:	
		Sugerencia 2020 (escenario alto)	Sugerencia 2020 (escenario bajo)
Chile	490 MHz	25,0	36,6
Colombia	485 MHz	24,8	36,2
México	570,5 MHz	29,1	42,6
Perú	554,4 MHz	28,3	41,4

Fuente: 5G Américas.

El entorno regulatorio en materia de telecomunicaciones es crucial para motivar la inversión y el despliegue de infraestructura y servicios. Con el objetivo de facilitar la comparación y establecer el nivel de desarrollo regulatorio de los países, la UIT (2020) generó un instrumento de monitoreo que permite evaluar 50 variables regulatorias en cuatro grupos: autoridad reguladora, mandato regulatorio, régimen regulatorio y marco de competencia para el sector TIC.

Con base en estos cuatro grupos y 50 variables, se clasifican los países en cinco categorías. La primera categoría (G1) es el nivel de madurez más básico, donde se regulan monopolios públicos, en el segundo nivel (G2) se entiende que existen mercados abiertos, parcialmente liberados en distintos niveles de la provisión de servicios de telecomunicaciones. En el tercer nivel (G3) Existe un entorno amigable para la inversión, la innovación y el acceso, además de un doble enfoque en estimular la competencia y la protección del consumidor. La cuarta categoría (G4) significa que existe una integración regulatoria liderada por políticas económicas y sociales. Finalmente, la categoría más avanzada (5G) implica una amplia colaboración y armonización regulatoria en distintos ámbitos (autoridades de competencia, protección al consumidor, protección de datos, espectro, comunicación, financiero, energía e Internet).

**Gráfico 9**  
**Países seleccionados, Calificación de madurez regulatoria 2020**



Fuente: elaboración propia con base en ITU (2020), según ICT Regulatory Tracker.

Según la edición más reciente de este instrumento de monitoreo regulatorio, Chile tiene una calificación (87) que lo ubica en una madurez regulatoria de cuarto nivel. Si bien el puntaje lo ubica por encima del promedio regional y mundial, países como Brasil, México y República Dominicana, en la región, se encuentran con mejores calificaciones. Sin embargo, cuando se compara las calificaciones según los componentes con algunos países mejor posicionados se puede advertir que las mayores diferencias se encuentran en los ámbitos referidos a la autoridad y el régimen regulatorio. En relación con la autoridad regulatoria estas diferencias tienen que ver con la autonomía y facultades en la toma de decisiones. En el caso del régimen regulatorio las diferencias más importantes se vinculan con la existencia de un régimen único de otorgamiento de licencias y las exenciones de licencias en la provisión de algunos servicios, lo que facilita su provisión.

### 1. Objetivos y líneas de intervención

**Objetivo 1. Masificar el acceso a tecnologías digitales.** Asegurar que todos los habitantes de Chile tengan la posibilidad de conectarse a Internet en cualquier momento y en cualquier lugar del país con una calidad adecuada que les permita llevar adelante todas sus actividades. En este sentido, se pondrá especial énfasis en el cierre de brechas de acceso vinculadas con los niveles de ingreso, zona geográfica, edad y género, entre otras.

Para el desarrollo de este objetivo se recomiendan las siguientes líneas de intervención.

- Reconocer Internet como un servicio público, y con ello asegurar el financiamiento para las políticas de acceso universal.
- Desarrollar un plan nacional de conectividad digital bajo el marco del respeto a los derechos humanos, considerando metas de conectividad que contemplen las diferentes brechas (segmento socio económico, zona geográfica, necesidades especiales, edad y género, etc.).
- Implementar subsidio a la demanda para servicios de telecomunicaciones.

**Objetivo 2. Mejorar las condiciones habilitantes para una conectividad efectiva<sup>10</sup> mediante el despliegue de infraestructura de calidad.** Aumentar la cobertura y calidad de las redes, así como una mayor asequibilidad en relación con los servicios y dispositivos.

Para el desarrollo de este objetivo se recomiendan las siguientes líneas de intervención.

- Aplicar un enfoque de neutralidad tecnológica<sup>11</sup> que promueva el despliegue de nuevas tecnologías (Wi-Fi6 y acceso satelital entre otras), incentivando la innovación, particularmente con el uso del espectro, y los beneficios de la convergencia.
- Desarrollar un plan de atracción de inversiones en infraestructura digital y de telecomunicaciones para incentivar la inversión mediante la simplificación y agilización de trámites administrativos y regulatorios relacionados con el despliegue de infraestructura.
- Contar con un plan de licitación y asignación de espectro en las diferentes bandas de frecuencia.

**Objetivo 3. Ampliar el mandato y las atribuciones de la autoridad regulatoria en materia de telecomunicaciones.** Uno de los aspectos que han sido identificados para mejorar la función regulatoria en materia de telecomunicaciones, es promover la autonomía política, técnica y financiera que permita garantizar una función de supervisión adecuada. Esto no implica una estructura burocrática o reglas de

---

<sup>10</sup> Entendida ésta como el acceso a servicios, dispositivos y habilidades digitales básicas.

<sup>11</sup> Entendiendo que la normativa no debe favorecer ninguna tecnología específica y se debe favorecer la libre elección de la tecnología más apropiada y adecuada a las necesidades y requerimientos específicos de cada contexto.

actuación excesivamente rígidas, sino otorgar capacidades para responder de manera ágil a un mercado en constante dinámica y evolución.

- Promover el establecimiento de un regulador convergente que pueda fusionar de mejor manera las atribuciones que tienen varias entidades (por ejemplo, entre regulación económico-técnica y regulación de contenidos, etc.) y que cuente con mayor independencia política, técnica y financiera.

## 2. Metas

En este marco se propone:

- La cobertura de 5G deberá alcanzar el 90% de la población en 2025, el 98% en 2030 y 100% al 2035.
- Los hogares pasados por FTTH deberá alcanzar el 65% en 2025, el 70% en 2030 y el 85% en 2035.

En calidad de banda ancha:

- La velocidad promedio redes fijas deberá alcanzar los 160 Mbps para 2025, los 400 Mbps para 2030 y los 900 Mbps para 2035.
- La velocidad promedio redes móviles deberá alcanzar los 60 Mbps para 2025, los 180 Mbps para 2030 y los 500 Mbps para 2035.
- Las redes de ultra alta velocidad en el Estado (velocidades superiores a 400 Mbps) deberá alcanzar el 100% de las dependencias en 2030 y 1 Gbps al 2035.

En penetración:

- La penetración móvil – usuarios únicos (% población) deberá alcanzar el 80% para 2025, el 90% para 2030 y el 98% para 2035.
- La penetración fija (% hogares) deberá alcanzar el 85% para 2025, el 90% para 2030 y el 95% para 2035.

## B. Desarrollo de habilidades digitales

El desarrollo de habilidades digitales se aborda desde dos dimensiones principales: la ciudadanía en general y la capacitación de la fuerza de trabajo. En el primer caso, se trata de un elemento clave para resolver los obstáculos de la brecha de demanda y poder habilitar a los ciudadanos a alcanzar el pleno de uso de las tecnologías digitales. La segunda dimensión constituye un componente fundamental para el desarrollo de la economía digital y para la adaptación de los trabajadores a la revolución de la Industria 4.0.

Es importante no confundir los conceptos de analfabetismo digital —uno de los factores determinantes de la brecha de demanda— y el de habilidades digitales. En el primer caso, el individuo puede acceder a Internet, pero no lo hace debido a barreras educacionales, culturales o lingüísticas. Por otro lado, en habilidades digitales, se evalúa la capacidad que posee un usuario para aprovechar completamente el uso de tecnologías digitales como Internet.

*En Chile, del 80% de la población que accede a Internet, únicamente un 34% usa esta tecnología de manera avanzada.*

De acuerdo con un estudio de la Fundación País Digital<sup>12</sup>, con base en datos de la encuesta CASEN, del 80% de los chilenos que accede a Internet, el 86,4% lo usa para obtener información en

<sup>12</sup> País Digital (2020). Brecha en el uso de Internet: Desigualdad digital en el 2020. Santiago.

buscadores (o sea el primer nivel de habilidades digitales de acuerdo con el índice de la Unión Europea), el 47,2% para adquirir bienes y servicios, el 30,3% para actividades educativas y el 34,4% para trámites en línea (lo que puede asimilarse al quinto nivel de habilidades digitales de acuerdo con el esquema europeo).

En comparación con otros países de América Latina y el Caribe, y usando un indicador del Foro Económico Mundial, Chile se encuentra por encima del promedio, pero debajo de la OCDE (véase el cuadro 5).

**Cuadro 5**  
**Índice de habilidades digitales, 2017-2019**  
(Escala de índice 1 al 7)

Pais	2017	2018	2019
Chile	4,24	4,24	4,26
América Latina y el Caribe	3,71	3,60	3,50
Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)	4,87	4,85	4,70

Fuente: WEF descargado de [https://tcdata360.worldbank.org/indicators/inn.hire.fire?country=BRA&indicator=657&viz=line\\_chart&years=2007,2017](https://tcdata360.worldbank.org/indicators/inn.hire.fire?country=BRA&indicator=657&viz=line_chart&years=2007,2017).

Como es de esperar, el nivel de habilidades digitales está directamente relacionado con las variables etaria, económica y educativa. De acuerdo con la encuesta de País Digital, a partir de los 65 años, la adopción de Internet disminuye a valores inferiores del 50%, mientras que el uso de Internet en el primer decil de ingreso es de 53,5%. El acceso a Internet en chilenos con nivel educativo básico es de 60,1%.

La capacitación digital de la fuerza de trabajo debe ser considerada en términos de dos necesidades: (i) capacitar los trabajadores actuales para que puedan adaptarse y trabajar en un contexto de digitalización de procesos productivos, y (ii) formar a los futuros trabajadores para encarar procesos de innovación y transformación digital y/o de desarrollar desde Chile servicios digitales exportables al mundo. La primera necesidad se relaciona directamente con capacitar trabajadores (el término en inglés es “*reskilling/upskilling*”) para permitirles seguir trabajando en un contexto de transformación digital de la producción. La segunda necesidad se refiere al desarrollo de talento profesional para el desarrollo e incorporación de tecnologías digitales en la producción (es decir, desarrolladores de software, integradores de sistema, especialistas en ciberseguridad etc.).

*Un bajo nivel de capacitación de la fuerza de trabajo pone a los trabajadores en una situación de vulnerabilidad laboral, ya que sus calificaciones no pueden adaptarse a una nueva reconfiguración de las condiciones de trabajo. Por otro lado, la falta de profesionales en las carreras tecnológicas, denominadas STEM, no permite a una economía afrontar la transformación digital de procesos productivos necesaria para aumentar la competitividad.*

Una extrapolación de la última encuesta de caracterización socioeconómica nacional (CASEN) del 2017 indica que Chile tiene una fuerza de trabajo de aproximadamente 9.150.000 de trabajadores, de los cuales 20,3% tienen educación básica, 37,6% educación media y 32,9% educación superior. Es importante mencionar también que el porcentaje de la fuerza laboral con educación superior en Chile aumentó de 28,4% a 32,9% entre el 2013 y el 2017.

Los análisis de impacto de la digitalización de procesos productivos en la fuerza de trabajo indican dos tipos de efectos: ciertos trabajadores verán su ocupación desaparecer como resultado de la automatización, mientras que otros enfrentarán un cambio en la estructura de sus tareas debido a la incorporación de tecnologías digitales. Las necesidades de capacitación difieren en cada caso: en el grupo de trabajadores cuya ocupación desaparece, estos deben recibir un entrenamiento que les permita reincorporarse productivamente al nuevo contexto (reconversión laboral); en el grupo que debe



adaptarse a las nuevas condiciones de asimilación tecnológica, los trabajadores deben recibir una capacitación que les permita continuar en su ocupación tradicional en el nuevo contexto.

El análisis ocupacional de la fuerza de trabajo indica que 57,8% de los trabajadores de Chile enfrentan una alta probabilidad de automatización de sus tareas a partir de la incorporación de tecnologías de Industria 4.0 en el futuro (estimado a alcanzar este nivel en el 2048)<sup>23</sup>. No todos estos trabajadores están en riesgo de ver su ocupación automatizada. De este porcentaje, se estima que 50% de los trabajadores (o sea 1.800.000 empleos) verán su empleo reestructurado a partir de la incorporación de tecnologías digitales. Mirando hacia el futuro, la desaparición de empleo tiende a acelerarse. Hacia el 2030, el número de empleos eliminados como resultado de la automatización se sitúa en alrededor de 272.000. La probabilidad de automatización de empleo disminuye con el nivel educativo de los trabajadores.

El impacto en las ocupaciones no será homogéneo. Cuanto más alto es el nivel de educación en la fuerza de trabajo, menor es la probabilidad de automatización de la ocupación en la medida de que esta refleja *ceteris paribus* mayor complejidad analítica y un menor grado de rutinización. De acuerdo con ello, el análisis ocupacional permite detectar cuatro dimensiones de disrupción social resultantes del impacto de la digitalización en Chile:

- i) La probabilidad de digitalización de empleo afecta más a los trabajadores ubicados en el primer decil de ingreso que en los otros deciles. En el primer decil la probabilidad de automatización alcanza a 69,8% de los empleos.
- ii) La vulnerabilidad a la digitalización es más alta para trabajadores de poblaciones originarias. De acuerdo con la encuesta CASEN del 2017 la probabilidad es de 61,3%, o sea cuatro puntos porcentuales más alta que la media nacional.
- iii) La probabilidad de digitalización de empleo es más alta para trabajadores de origen extranjero que para los chilenos (en este caso es de 60,23%).
- iv) La reducción en el porcentaje de trabajadores cuya ocupación está en alta probabilidad de digitalización afecta más al género masculino que al femenino.

Las estimaciones presentadas asumen implícitamente que las tecnologías digitales ya pueden ser adquiridas comercialmente y éstas han sido adoptadas en el tejido productivo. Ambas aproximaciones excluyen el factor temporal asociado tanto con transformaciones en la fuerza de trabajo en el futuro (crecimiento, aumento del nivel educativo) como con la disponibilidad comercial de la tecnología, y el proceso de adopción condicionado por factores microeconómicos y la difusión de innovaciones. Adicionalmente, estos análisis dejan de lado otros factores exógenos como la legislación social regulando el mercado de trabajo, y preferencias sociales respecto al proceso de automatización.

## 1. Objetivos, líneas de intervención y metas

**Objetivo 1. Impulsar el desarrollo de habilidades digitales básicas (brecha de uso).** Alcanzar un nivel alto en cuanto alfabetización digital, para eliminar, o al menos reducir, las brechas entre diferentes segmentos de la población.

Para el desarrollo de este objetivo se recomiendan las siguientes líneas de intervención.

- Impulsar el desarrollo de habilidades digitales básicas (brecha de uso) mediante la implementación de un plan de alfabetización digital a nivel nacional, con foco en: adultos mayores, mujeres, emprendedores de subsistencia, población vulnerable y escuelas.
- Desarrollar un plan nacional de alfabetización digital inclusiva.

---

<sup>23</sup> Katz, R., Callorda, F., Jung, J. (2021). The impact of automation on employment and its social implications: evidence from Chile, *Economics of Innovation and New Technology*, DOI: 10.1080/10438599.2021.1991798.

**Objetivo 2. Reconvertir a la fuerza laboral para lograr resiliencia frente a los cambios en el empleo.** Generar competencias digitales para acelerar la transformación digital mediante la ampliación de habilidades que tiene cada trabajador.

Para el desarrollo de este objetivo se recomiendan las siguientes líneas de intervención.

- Implementar el plan de formación de competencias digitales y reconversión laboral que impulse programas de desarrollo de habilidades orientadas a MiPyMEs y trabajadores independientes para estimular y posibilitar su completa inclusión en la economía digital.
- Realizar un monitoreo permanente para identificar las habilidades que se demandan en el mercado laboral.
- Promover un acuerdo nacional para la reconversión laboral donde las empresas tengan un rol central en la capacitación de sus trabajadores.
- Implementar un plan nacional de certificaciones de capacitación.
- Fortalecer la oferta de capacitación en procesos cortos de entrenamiento e incentivar al sistema de educación superior a reformar sus programas para adaptarse a las necesidades del mercado laboral.
- Crear programas de readecuación de capacidades que incluya las necesidades particulares de las pequeñas empresas.

**Objetivo 3. Mejorar la calidad de la educación mediante tecnologías digitales.**

Para el desarrollo de este objetivo se recomiendan las siguientes líneas de intervención.

- Mejorar la calidad de la educación mediante la incorporación de las ciencias de la computación en el currículum escolar.
- Incorporar, en todos los niveles formativos, el desarrollo de habilidades digitales en forma amplia utilizando las diferentes herramientas disponibles que se adecuen de mejor manera al contexto.

**Objetivo 4: Incrementar la cantidad de profesionales en disciplinas en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM).**

- Promover un plan de estímulo para incrementar la cantidad de profesionales en disciplinas en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) y otros ámbitos, que respondan a las demandas del mercado laboral, con perspectiva de género.

## 2. Metas

En este marco se propone:

- Al menos igualar el promedio de la OCDE al 2035 en el desarrollo de habilidades digitales básicas y avanzadas.
- Establecer un plan nacional de reconversión de la fuerza laboral cuyos trabajos desaparecieron por la transformación digital al 2025.
- Incrementar la cantidad de profesionales en disciplinas en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) al menos igualar niveles promedio de los países de la OCDE.

## C. Derechos digitales

*Debido a que las tecnologías digitales tienen un impacto transversal en todas actividades económicas y sociales, afectan gran parte de los derechos humanos y la forma de consagrarlos. Eso requiere de un monitoreo constante en la protección de estos derechos.*

La digitalización impacta transversalmente a la gran mayoría de las dimensiones de la vida humana. En este contexto, prácticamente todos los derechos del catálogo actualmente reconocido tienen algún desafío de adecuación. No solo en el escenario actual, sino también en el futuro, la permanente aparición de nuevas plataformas y soluciones tecnológicas disruptivas requerirá una revisión de cómo ellas pudieran cambiar no solo las relaciones entre las personas sino entre ellas y la sociedad, e incluso respecto del territorio que habitan. Por ejemplo, el derecho a la salud, la educación y el trabajo se ven impactados directamente por las comunicaciones a distancia a través de las redes digitales, en donde el acceso y la alfabetización digital dejan al descubierto las brechas y desigualdades que persisten en la sociedad.

Los derechos en el ámbito digital son los derechos de las personas en la sociedad digital, donde destacan por ejemplo la conectividad, la protección de datos personales y la identidad digital. A esto deben sumarse las adecuaciones que permitirán que los demás derechos que se reconocen a la persona puedan ejercerse de manera efectiva en el cambiante escenario económico, social, ambiental y tecnológico.

En octubre de 2021, se aprobó la Ley 21.383<sup>14</sup> que modificó la Constitución Política de la República estableciendo que el desarrollo científico y tecnológico esté al servicio de las personas y se lleve a cabo con respeto a la vida y a la integridad física y psíquica. Como resultado de este reconocimiento, el derecho a la educación debiera profundizarse en la agenda de alfabetización digital, y en el marco de la libertad laboral, avanzar en la regulación y fomento del teletrabajo, y otros aspectos vinculados al trabajo en línea como la protección de los derechos laborales, la seguridad social, y las enfermedades profesionales.

Asimismo, se han verificado progresos interesantes en el derecho a la salud. En la Agenda Digital 2020<sup>15</sup> se consideraba la implementación de sistemas que aseguraran el acceso oportuno de la información clínica del paciente para sus atenciones de salud. Asimismo, se cimentaron las bases del desarrollo de la telemedicina, receta médica electrónica y licencia médica electrónica. Todo ello para asegurar el acceso equitativo a las prestaciones de salud mediante tecnologías digitales, con pleno respeto a los derechos de los pacientes, lo que incluye la protección de sus datos permitiendo el tráfico de estos sólo con el pleno conocimiento y aprobación consciente de los pacientes.

### 1. Objetivos y líneas de intervención

**Objetivo 1. Situar a las personas en el centro de la transformación digital.** Asegurar a las personas un entorno digital inclusivo, seguro, y abierto, donde las tecnologías se transformen en habilitadoras de sus derechos.

Para el desarrollo de este objetivo se recomiendan las siguientes líneas de intervención.

- Fortalecer la legislación relativa a la protección de datos personales.
- Fortalecer el marco normativo para una transformación digital que beneficie y mejore la vida de las personas.
- Adoptar medidas que respeten los derechos digitales tanto en línea como fuera de línea.

<sup>14</sup> <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1166983>.

<sup>15</sup> <http://www.agendadigital.gob.cl/files/Agenda%20Digital%20Gobierno%20de%20Chile%20-%20Capitulo%201%20-%20Noviembre%202015.pdf>.

- Fomentar una acción responsable y diligente por parte de todos los agentes digitales, públicos y privados, con miras a un entorno digital seguro y protegido.

**Objetivo 2. Contribuir a una sociedad y una economía más justas.** Promover una transformación digital que no deje a nadie atrás y que priorice, en particular, a las personas mayores, a las personas con discapacidad o a las personas marginalizadas, vulnerables o privadas de derechos.

Para el desarrollo de este objetivo se recomiendan las siguientes líneas de intervención.

- Velar por que toda persona, con independencia de su lugar de residencia y de sus ingresos, tenga acceso a una conectividad adecuada y de calidad que le permita el al ejercicio pleno de sus derechos;
- Promover una internet neutral y abierta en la que no se bloqueen ni degraden injustificadamente los contenidos, los servicios ni las aplicaciones.
- Respalda los esfuerzos por dotar a todas las instituciones de educación y formación de conectividad, infraestructuras y herramientas digitales;
- Ofrecer a todas las personas una identidad digital accesible, segura y fiable que proporcione acceso a una amplia gama de servicios en línea y al ejercicio pleno de sus derechos.;
- Garantizar una accesibilidad y una reutilización a gran escala de la información de la administración pública, y la información generada por fondos públicos;
- Cautelar que la información de los ciudadanos sólo sea utilizada para el propósito que haya sido autorizado expresamente por la legislación vigente.

**Objetivo 3. Promover la libertad de elección.** Velar por la transparencia en el uso de los algoritmos y la inteligencia artificial, así como que en su interacción con ellos las personas estén empoderadas e informadas.

Para el desarrollo de este objetivo se recomiendan las siguientes líneas de intervención.

- Asegurar que los sistemas algorítmicos se basen en conjuntos de datos adecuados para evitar la discriminación ilegal y permitir la supervisión humana de los resultados que afectan a las personas.
- Garantizar que las tecnologías, como los algoritmos y la inteligencia artificial, no se utilicen para predeterminar las decisiones de las personas en ámbitos como, por ejemplo, la salud, la educación, el empleo, la justicia y la vida privada.
- Proporcionar salvaguardias que garanticen que la inteligencia artificial y los sistemas digitales son seguros y se utilizan con pleno respeto de los derechos fundamentales de las personas.
- Velar por un entorno digital seguro, protegido y justo en el que los derechos fundamentales estén protegidos y las responsabilidades de las plataformas, especialmente los grandes operadores y los «guardianes de acceso», estén bien definidas.

**Objetivo 4. Asegurar la participación en el espacio digital.** Favorecer el acceso de las personas a un entorno digital fiable, diverso y multilingüe. El acceso a contenidos diversos contribuye a un debate público plural y debería permitir a toda persona participar en el proceso democrático respetándose la libertad de expresión en el entorno digital. Asimismo, las plataformas digitales deberán apoyar el debate democrático libre y transparente, habida cuenta de la función que cumplen sus servicios en la configuración de la opinión y el discurso públicos.

Para el desarrollo de este objetivo se recomiendan las siguientes líneas de intervención.

- Apoyar el desarrollo y el mejor uso de las tecnologías digitales para fomentar la implicación de la ciudadanía y la participación democrática;
- Proteger los derechos fundamentales en el entorno digital, en particular la libertad de expresión y de información;
- Adoptar medidas para combatir todas las formas de contenidos ilegales en proporción al daño que causen y en pleno respeto del derecho a la libertad de expresión e información, sin establecer ninguna obligación general de supervisión;
- Crear un entorno digital en el que las personas estén protegidas frente a la desinformación y otras formas de contenidos perjudiciales.

**Objetivo 5. Garantizar la seguridad, la protección y el empoderamiento de las personas.** El acceso a tecnologías, productos y servicios digitales debe realizarse en un entorno seguro por lo que toda persona tiene derecho a la protección de sus datos personales en el entorno digital. Este derecho incluye el control de cómo se utilizan esos datos y con quién se comparten. Toda persona tiene derecho a la confidencialidad de sus comunicaciones y de la información contenida en sus dispositivos electrónicos, y ninguna persona será objeto de vigilancia en línea ni de medidas de interceptación de carácter ilegal. Toda persona debería poder determinar su legado digital.

Para el desarrollo de este objetivo se recomiendan las siguientes líneas de intervención.

- Proteger los intereses de las personas, las empresas y las instituciones públicas frente a la ciberdelincuencia y frente a la violación de la seguridad de los datos personales y a los ciberataques.
- Combatir la violencia y el odio en los medios digitales.
- Asegurar que entes públicos y privados no soliciten acceso a los datos o capturen datos de los ciudadanos que no tengan relación con el uso para el cual los usuarios acceden al servicio.
- Asegurar la posibilidad de transferir con facilidad datos personales entre distintos servicios digitales.
- Priorizar la protección, educación (entregando competencias y capacidades) y empoderamiento de los niños y jóvenes en el entorno digital para que éstos puedan tomar decisiones seguras e informadas para lo cual deberá promoverse un entorno digital positivo, adaptado a cada edad y seguro para la infancia y la juventud.

**Objetivo 6. Promover la sostenibilidad.** Los productos y servicios digitales deberían diseñarse, producirse, utilizarse, eliminarse y reciclarse de manera que se reduzcan en la mayor medida posible sus efectos negativos ambientales y sociales.

Para el desarrollo de este objetivo se recomiendan las siguientes líneas de intervención.

- Facilitar el acceso a información precisa sobre los efectos ambientales y el consumo de energía de los productos y servicios digitales que le permita a las personas tomar decisiones responsables.
- Apoyar el desarrollo y la utilización de tecnologías digitales sostenibles que tengan un mínimo impacto ambiental y social.
- Desarrollar y aplicar soluciones digitales con efectos positivos en el medio ambiente.

## 2. Metas

En este marco se propone:

- Establecer carta de derechos digitales al 2025.
- Plan de educación de derechos digitales al 2025.
- Ley de protección de datos personales al 2023.
- Estrategia Nacional de datos abiertos al 2024.
- Actualización de ley de Firma electrónica e identidad digital a 2025.

El segundo pilar de la propuesta de Estrategia de Desarrollo Digital Chile 2035 se enfoca en la aceleración de la digitalización en el país. Esto involucra avanzar en varias dimensiones de la economía digital. En primer lugar, se plantea la digitalización de la economía, que puede subdividirse en tres áreas: i) digitalización de los usuarios, ii) digitalización de los procesos productivos, e iii) innovación digital. En segundo término, se abordará la digitalización del Estado y finalmente, se abordarán los asuntos vinculados a la ciberseguridad y protección de datos.

Para evaluar el estado de situación actual de la digitalización, se utilizarán indicadores de fuentes reconocidas, que permitan comparar cómo han venido evolucionando los diferentes componentes de este pilar en los últimos años, y su comparación con referencias internacionales. A efectos de comparativa internacional, se procurará ilustrar, cuando la disponibilidad de datos lo permite, la situación del país junto con la de América Latina, la OCDE, y un grupo de economías punteras de este último grupo (Estados Unidos, Alemania y República de Corea).

### D. Digitalización de la economía

La economía digital está basada en tres dimensiones: los usuarios, las empresas y la innovación digital. La consideración de estas dimensiones son centrales para la política.

*Existe un nivel importante de adopción de tecnologías digitales por parte de los usuarios en Chile, lo que constituye un elemento habilitador para el comercio electrónico y el desarrollo de la economía digital en su totalidad.*

La adopción de tecnologías digitales por parte de los **usuarios** es un elemento habilitador de la economía digital. En Chile cerca del 87% de los ciudadanos del país se declaran usuarios de Internet y la brecha en este ámbito respecto a países más avanzados se viene cerrando progresivamente. Actualmente, el porcentaje de usuarios de Internet en Chile se sitúa en los niveles promedio de la OCDE y muy por encima de la media latinoamericana, aunque todavía persiste una brecha respecto a países como Corea del Sur, Estados Unidos y Alemania. Este desempeño se repite en usos más sofisticados o intensivos (UIT, 2020).

Gracias a la adopción de Internet, además de otros elementos como la bancarización, la proliferación de los servicios de logística y la penetración de teléfonos inteligentes Chile se ha convertido es uno de los países líderes de América Latina en materia de comercio electrónico. Por otra parte, debido a la pandemia del COVID-19, el comercio electrónico tomó un nuevo impulso. Esta tendencia se verifica tanto a nivel de cantidad de usuarios, como en los montos de facturación. Los datos recientes reportan que el volumen de mercado de comercio electrónico (B2C) está creciendo a una tasa anual compuesta de 29% (Fundación País Digital, 2020).

Según los datos disponibles, en Chile, el 83% de los usuarios de comercio electrónico declaraba en 2019 realizar una transacción una vez al mes. Las principales barreras identificadas son no ver

físicamente el producto (46% de los entrevistados), seguido de los motivos asociados a desconfianza y miedo (34%, suma de desconfianza y miedos a que la orden no llegue o que la información de la tarjeta sea robada), y los costos de envío (17%) (MasterCard, 2019). Estos aspectos pueden ser resueltos a través de mejores mecanismos de seguridad, protección al consumidor, privacidad y protección de datos, y resolución de barreras o deficiencias logísticas.

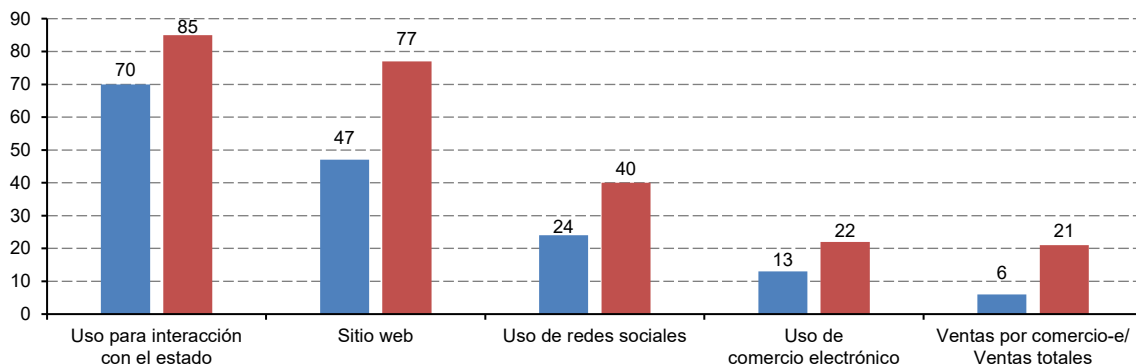
Es importante para el impulso del comercio electrónico que toda la población pueda acceder a medios de pago digitales, para evitar que ello constituya un cuello de botella. Es justo mencionar que Chile presenta mejores niveles de inclusión financiera que la media regional, además ha hecho esfuerzos recientes para ayudar a la población no bancarizada, por ejemplo, mediante la Ley de Medios de Pago. Esta norma está dirigida principalmente a población de bajos ingresos para facilitar el acceso a un método de pago electrónico. La normativa facilita a comerciantes y proveedores diseñar nuevos métodos de pago para el comercio electrónico, por ejemplo, billeteras digitales.

**La digitalización de los procesos productivos es fundamental para el desempeño empresarial y la participación en la nueva revolución industrial. En Chile existe una enorme oportunidad de adopción de tecnologías digitales en las empresas, especialmente las pequeñas y medianas empresas (pymes).**

En general, en Chile, la digitalización de los procesos productivos es superior al promedio de América Latina y el Caribe, a pesar de que se encuentra en niveles lejanos del promedio OCDE, y muy por debajo de las economías líderes dentro de este grupo, como es el caso de los Estados Unidos (TAS, 2020). Por otra parte, las estadísticas oficiales (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2018) indican que ya en 2018, la inmensa mayoría de las empresas locales tenía acceso a Internet, incluyendo el segmento de pymes (el 91% están conectadas). Sin embargo, en relación con la calidad de acceso, el 60% de las pymes locales contaba con velocidades contratadas inferiores a los 30 Mbps, lo que puede constituir una limitante para ciertas aplicaciones y servicios digitales (solamente un 9% contaba con una conexión de Internet superior a los 100 Mbps).

En relación con los usos básicos de Internet, se percibe una clara brecha entre las pymes y las grandes empresas en Chile. Por ejemplo, el 70% de las pymes utilizan Internet para interactuar con el gobierno mientras esta cifra alcanza el 85% de las empresas grandes. Por otra parte, sólo el 47% de las pymes cuenta con sitio web, frente al 77% de las grandes empresas. También se perciben brechas en lo que respecta al comercio electrónico y a las redes sociales (véase el gráfico 10).

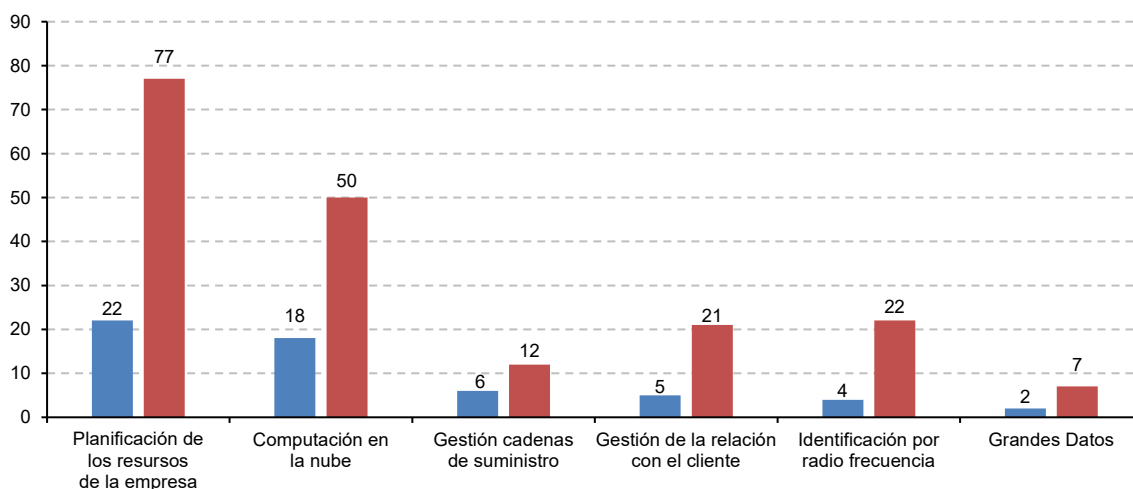
**Gráfico 10**  
**Chile: usos básicos de Internet en empresas, 2018**  
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración en base a datos de la Encuesta de Acceso y Uso de TIC en Empresas 2018 del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo de Chile.

En cuanto a usos medios o más avanzados, las brechas se amplían. El 77% de las empresas grandes utilizan herramientas de planificación de recursos empresariales (ERP) y la mitad usa computación en la nube. En cambio, en las pymes los niveles son sensiblemente menores. Tales umbrales permiten afirmar que, si bien la mayor parte de las pymes en Chile se encuentran conectadas, no parecen estar haciendo un uso intensivo de estas tecnologías. La encuesta de acceso y uso de TIC en empresas del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo evidencia la escasa adopción de *Big Data*, utilizado por el 7% de las grandes empresas, y solamente por el 1,7% de las pymes (véase el gráfico 11).

**Gráfico 11**  
Chile: uso medio y avanzado de Internet en empresas, 2018



Fuente: elaboración en base a datos de la Encuesta de Acceso y Uso de TIC en Empresas 2018 del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo de Chile.

En otros indicadores, como la penetración del Internet de las Cosas (conexiones M2M por cada 100 habitantes) Chile se encuentra en un escalón por encima del promedio de América Latina y el Caribe, aunque considerablemente por detrás de la media de OCDE y de países líderes como es el caso de los Estados Unidos (GSMA Intelligence, 2020)

En definitiva, existe un espacio para mejorar la adopción de tecnologías digitales por parte de las empresas. Particularmente, las Pymes, si bien se encuentran conectadas, se requiere acelerar su proceso de transformación digital hacia uso intensivo de herramientas digitales. Una buena práctica en este ámbito es el programa "Digitaliza tu PYME", promovida por el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, que busca que para 2022 alrededor de 100.000 empresas de menor tamaño de Chile aumenten sus ventas, bajen sus costos y mejoren su relación con clientes y proveedores a través del uso de tecnologías digitales. De igual forma, cabe mencionar las iniciativas de Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC) dependiente del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) y la Subsecretaría de Telecomunicaciones (Subtel), quienes ofrecen capacitaciones a las empresas en temas de digitalización, otorgan asesoramiento para efectuar ventas por Internet y están mejorando la conectividad en localidades turísticas con presencia de pymes.

*Promover la innovación y el emprendimiento digital es crucial para avanzar en la economía digital. Chile logró desarrollar emprendimientos digitales exitosos, pero se requiere fortalecer y escalar este proceso, así como mejorar en los esfuerzos en materia de innovación.*

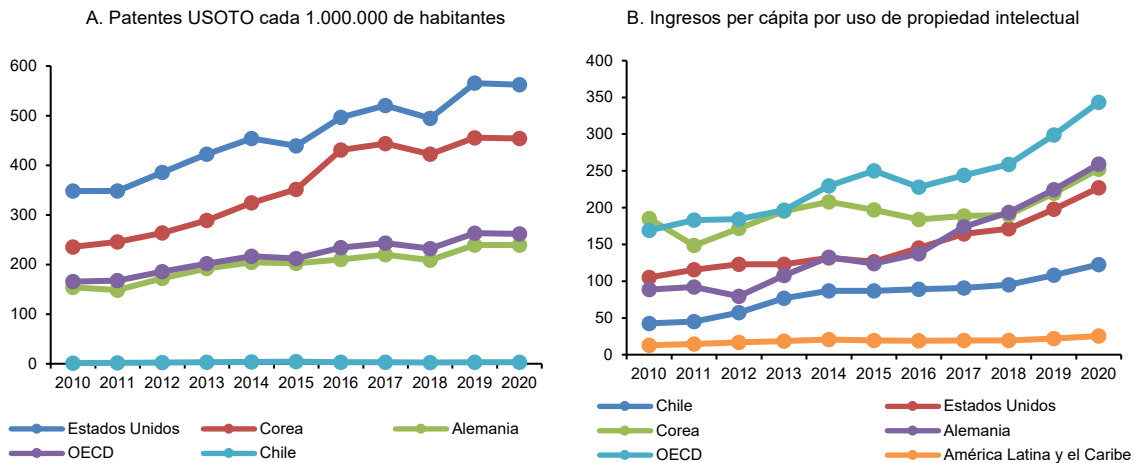


En Chile el desarrollo de las industrias digitales es incipiente, aunque se encuentra creciendo a un ritmo importante. Por ejemplo, al analizar los datos de las principales aplicaciones utilizadas en el país, la enorme mayoría son de producción extranjera. Las plataformas más utilizadas en el país son Uber, Zoom, Mercado Libre, DiDi y Aliexpress (Latinobarómetro, 2020). Algo similar ocurre con las redes sociales utilizadas a nivel local, segmento en el que predominan Facebook, YouTube, y Whatsapp, y en menor medida, Twitter e Instagram.

A la hora de explicar los motivos detrás de este rezago, una posible causa está en la escasa dinámica innovadora llevada a cabo en el país, lo que se puede observar al comparar los niveles de patentamiento y de ingresos por concepto de propiedad intelectual, indicadores en los que la distancia entre Chile y las economías más avanzadas se está incrementando de forma importante (véase el gráfico 12). Especialmente en el caso de las patentes, los indicadores de Chile son muy escasos en comparación con los niveles OCDE<sup>16</sup>.

A su vez, un motivo detrás de esta brecha en actividad innovadora es indudablemente la escasa inversión en investigación y desarrollo (I+D) llevada a cabo en el país, tanto por agentes públicos como privados, en comparación con las economías más avanzadas (véase el gráfico 13). En este apartado, los indicadores de Chile son sorprendentemente más bajos que los de la media latinoamericana.

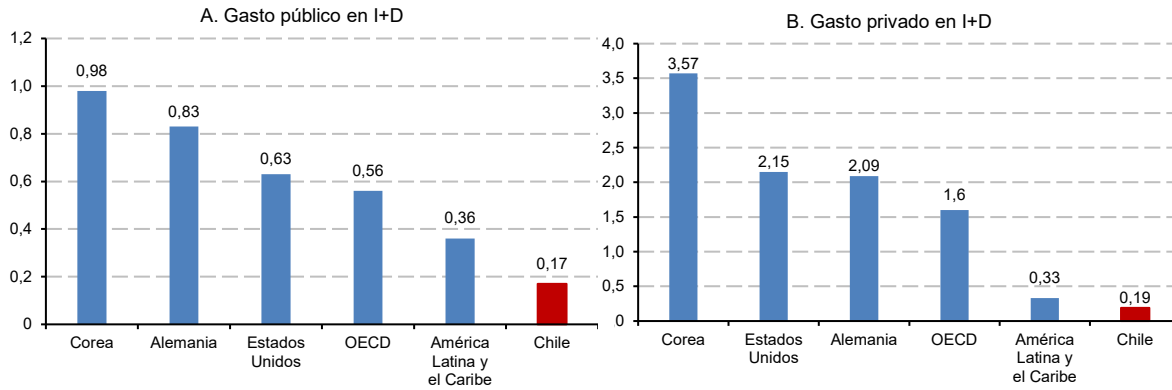
**Gráfico 12**  
**Dinámica innovadora**  
(En dólares)



Fuente: USPTO, Banco Mundial; análisis Telecom Advisory Services.

<sup>16</sup> En este punto debe considerarse que la complejidad de los procesos administrativos para el patentamiento pueden tener también incidencia en los bajos niveles mencionados.

**Gráfico 13**  
**Gasto en I+D**  
(Porcentaje del PIB)

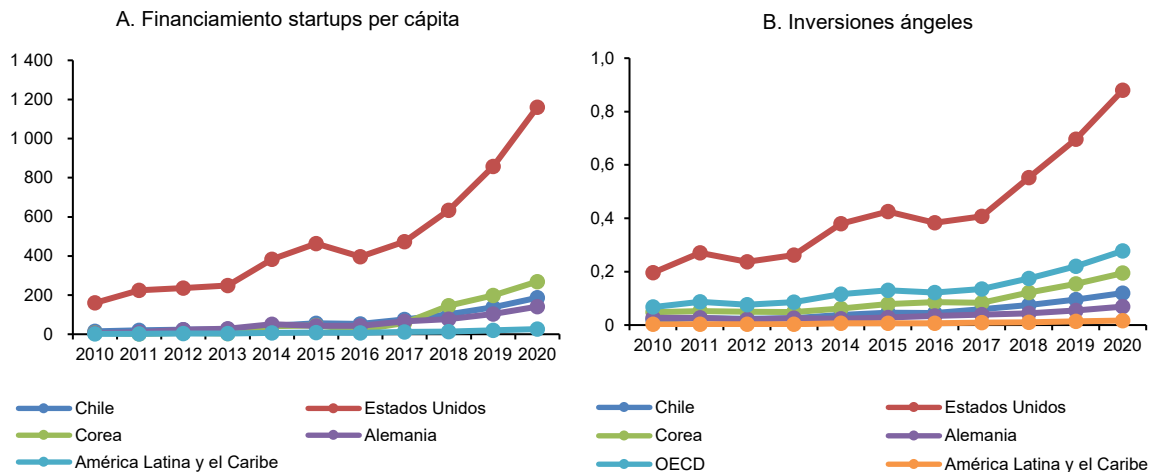


Fuente: UNESCO; análisis Telecom Advisory Services.

Más allá de los indicadores agregados de I+D, el financiamiento específico para emprendimiento de base tecnológica (*startups*), como las inversiones ángeles es un elemento clave para apoyar el nacimiento de emprendimientos. Países líderes en este ámbito, como Estado Unidos, apuntalan su éxito en la capacidad de financiamiento para este segmento. Al revisar los niveles de inversión en Chile, estos se encuentran muy por detrás (y la brecha se está acrecentando de forma preocupante), a pesar de que los niveles del país son buenos en comparación con el promedio latinoamericano y con respecto a otras economías avanzadas como es el caso de Alemania (véase el gráfico 14).

Ello genera por lo tanto la necesidad de, por un lado, encontrar mecanismos para incrementar los recursos destinados a financiar este tipo de emprendimientos y, por otro lado, hacer un uso más eficiente de estos recursos, así como mejorar el éxito de de estas empresas. En los últimos años Chile ha podido generar unicornios de clase mundial, tal es el caso de NotCo, Betterfly y Cornershop, lo cual confirma el potencial innovador del país.

**Gráfico 14**  
**Financiamiento a la innovación per cápita**  
(En dólares y en porcentaje del PIB)



Fuente: CB Insight; OECD; análisis Telecom Advisory Services.

## 1. Objetivos, líneas de intervención y metas

**Objetivo 1. Acelerar la adopción de tecnologías digitales avanzadas en los sectores productivos.** Se requiere impulsar la adopción de tecnologías en el conjunto de la economía, pero también con foco en ciertos sectores estratégicos que se traduzca en mejoras en productividad, incremento en el vínculo con cadenas de valor de alto contenido tecnológico y profundizar los encadenamientos productivos.

Para el desarrollo de este objetivo se recomiendan las siguientes líneas de intervención.

- Contar con un plan de digitalización para las PYMES.
- Implementar estímulos y remover barreras para la inclusión financiera digital
- Llevar adelante campañas educativas para los consumidores en materia de comercio electrónico.
- Resguardar los derechos de los consumidores frente a las empresas y plataformas de comercio electrónico en materia de privacidad, protección de datos, seguridad, prevención de fraudes.
- Promover protocolos y recursos para el despliegue de nuevas soluciones tecnológicas (por ejemplo, numeración, direcciones bajo el estándar IPv6, y definición de modelos SIM)
- Apoyar la industria de tecnologías de la información y servicios que den soporte al desarrollo tecnológico de otras industrias.
- Incorporación de tecnologías digitales avanzadas en sectores estratégicos.
- Promover la transformación digital de las pymes mediante la capacitación, el acceso a tecnologías y recursos.

**Objetivo 2. Promover el emprendimiento y la innovación digital.** Fortalecer una visión estratégica y mejorar la coordinación de recursos para impulsar de manera eficiente las iniciativas de emprendimiento e innovación digital, y generar incentivos que permitan la conformación de ecosistemas de innovación.

Para el desarrollo de este objetivo se recomiendan las siguientes líneas de intervención.

- Generación de sinergias entre industrias tecnológicas y estratégicas, tales como la minería y la agricultura.
- Potenciar la investigación aplicada en tecnologías digitales.
- Contar con un programa de incentivo al emprendimiento tecnológico que promueva el emprendimiento digital, mediante la dotación de recursos e incentivos, especialmente en las áreas de IA, análisis de datos, robótica y ciberseguridad.
- Identificar sectores estratégicos para estimular su transformación digital y la innovación en este ámbito.
- Fortalecer el diálogo entre las entidades públicas en materia de innovación y el sector privado.
- Mejorar los mecanismos de coordinación institucional para alinear prioridades y fuentes de financiamiento de investigación, desarrollo e innovación.
- Apoyar y mejorar los mecanismos de promoción de la innovación, en todas sus etapas, en el sector privado.
- Generar estímulos para el aumento de inversión del capital de riesgo, eliminando restricciones a la inversión institucional y promoviendo un mayor desarrollo del mercado de capitales.

- Establecer programas de mentorías para temas digitales.
- Desarrollo de centros tecnológicos en las áreas tecnológicas clave (ej. 5G, inteligencia artificial y robótica).
- Promover la creación de centros académicos de excelencia de nivel superior para desarrollar vínculos con instituciones de I+D.
- Apoyar la creación y difusión de polos tecnológicos o clústeres que articulen industria, academia y Estado.

**Objetivo 3. Apoyar acuerdos en materia de integración regional que promuevan la economía digital.** La integración regional en materia digital puede constituirse en una oportunidad para Chile. Las similitudes lingüísticas y culturales son elementos significativos para apuntalar el crecimiento de emprendimientos digitales y el comercio electrónico. Un ejemplo, de aquello es el trabajo realizado por Chile en la Alianza del Pacífico, y en particular, la conformación de un Mercado Digital Regional (MDR). Las tres principales ventajas de un MDR son una mayor escala de mercado, una mejor coordinación de recursos y menores costos de transacción.

Más allá de la Alianza del Pacífico, otro aspecto relevante para Chile en materia de acuerdos internacionales para promover la economía digital es el reciente acuerdo suscrito junto a Nueva Zelanda y Singapur, conocido como el Acuerdo de Asociación de Economía Digital —conocido por su sigla en inglés DEPA (*Digital Economy Partnership Agreement*)—. Este acuerdo fomenta las buenas prácticas entre sus miembros y un diálogo público privado.

Para el desarrollo de este objetivo se recomiendan las siguientes líneas de intervención.

- Avanzar en el proceso de armonización de normativas vinculadas con los países de la Alianza del Pacífico, a efectos de estimular el comercio electrónico transfronterizo al interior del bloque.
- Favorecer la convergencia regulatoria con otros socios comerciales para simplificar procedimientos asociados a las transacciones, la logística y la entrega.

## 2. Metas

En este marco se propone:

- Adoptar herramientas de comercio electrónico, especialmente en las pymes, para que en el 2025 el 35% de todas las empresas hayan adoptado este tipo de herramienta, 50% el 2030 y 70% el 2035.
- Porcentaje de start ups por año en inteligencia artificial, análisis de datos, robótica y ciberseguridad: 2025 el 5%, 2030 el 10% y 15% para 2035.
- La capacitación de pymes en el uso de herramientas digitales avanzadas para alcanzar un total de 10.000 empresas capacitadas por año hasta el 2035.
- El gasto de I+D como porcentaje del PIB alcance el 1% en 2025, 2% en 2030 y el 2,5% en 2035.
- Incrementar el financiamiento para emprendimientos de base tecnológica (startups) que permita duplicar el gasto per cápita anual hacia 2035. Pasar de 186\$US per cápita en 2020 a 450\$US per cápita en 2035.
- Duplicar el monto de financiamiento de inversiones ángeles hacia 2035. Pasar de un 0,17% a 0,28% en % PIB.

## E. Digitalización del Estado

Chile ha logrado avances importantes en materia de gobierno digital, los índices internacionales en la materia demuestran que el país se encuentra con niveles por encima de sus pares latinoamericanos. No obstante, Chile todavía se encuentra detrás de otras economías más avanzadas como Estados Unidos, República de Corea o Alemania (UNDESA, 2020).

El Estado chileno ha modernizado progresivamente su infraestructura y servicios tecnológicos en los últimos 20 años. Un caso para destacar es Chilecompra, un servicio público descentralizado, que permite la compra y contratación de servicios públicos para cubrir las necesidades de entidades gubernamentales, tales como ministerios, hospitales, municipios o fuerzas armadas. Asimismo, otro ejemplo ha sido el principio de “digital por defecto” impulsado para los trámites del Estado.

Chile avanzó de forma importante en materia de gobierno digital. En la actualidad se indica que el 86% de los trámites del Estado se encuentran digitalizados, existen 2.997 trámites digitalizados para personas y existen 319 instituciones con coordinador de transformación digital. Chile también pudo desarrollar un servicio centralizado de autenticación digital, a disposición de las instituciones públicas para facilitar el acceso de la ciudadanía a sus servicios y plataformas digitales de manera segura, que es la “Clave Única”. A principios de 2022, existían 1.598 trámites que usan la clave única para autenticación (Gobierno de Chile, 2022).

En esta línea, destaca la Ley N°21.180 de 2019, “Ley de Transformación Digital del Estado” que establece una hoja de ruta sobre el proceso de transformación digital para un estado moderno, eficiente y eficaz. Esta Ley considera una serie de reglamentos que regirán para su completa implementación en un programa de 4 años. En los reglamentos publicados, ya existe una priorización de los procesos de transformación digital de ministerios, instituciones, municipalidades, reparticiones y servicios. Asimismo, es importante mencionar la emisión de la primera Política Nacional de Inteligencia Artificial.

*Entre los desafíos pendientes que afronta la modernización del Estado, se encuentran los cambios tecnológicos disruptivos que pueden ser aplicados en la administración y gestión pública.*

Avanzar en la transformación digital del Estado implica, gestionar y usar estratégicamente los datos, lo que requiere de la incorporación de tendencias digitales y tecnologías emergentes para crear valor público, innovando en la toma de decisiones y en la adopción de nuevos modelos de relacionamiento con la ciudadanía, que se traducen en nuevas estrategias de participación ciudadana. Para ello, es fundamental abordar medidas que garanticen la democratización del acceso a estas tecnologías emergentes y los servicios del Estado, asegurando un marco para el despliegue ágil de servicios públicos digitales eficientes, seguros y fáciles de utilizar (Fundación País Digital, 2021).

Avanzar en la modernización del Estado en Chile implica aumentar la transparencia institucional, la eficiencia y satisfacción de los usuarios, como también profundizar en el desarrollo constante de infraestructuras que sostienen sistemas análogos y digitales. Esto permite progresar hacia un Estado que actúe como una unidad, con alianzas duraderas entre ministerios, intendencias, gobernaciones, municipalidades y servicios públicos. Además, que favorezca el uso de los datos para la toma de decisiones, mediante servicios proactivos que se anticipen a las necesidades de los ciudadanos.

Asimismo, es importante ampliar la perspectiva del concepto de “Gobierno Digital” hacia una visión superior y más omnicomprensiva, incorporando aspectos que van desde las telecomunicaciones, la arquitectura institucional y tecnológica, la ciberseguridad, los profesionales con capacidades digitales, estrategias en transformación digital, capacidades de innovación interna o abierta, el avance de la ciudadanía, la brecha digital y su impacto en la digitalización de los servicios del Estado, la comunicación y medición del avance desde ministerios a organismos y municipalidades, entre otras características.

Por otra parte, más allá de los avances del país en materia de transparencia (por ejemplo, la Ley 20.285 sobre Acceso a la Información Pública) o protección de datos (Proyecto de Ley de Protección de Datos), quedan tareas pendientes por avanzar. Por un lado, es necesario un cambio cultural al interior de los organismos públicos, que facilite la provisión de datos e información. Asimismo, por otro lado, se necesita facilitar herramientas para que los ciudadanos, puedan acceder a la información del Estado, y de esta manera participar de manera más activa en la toma de decisiones, el control sobre las autoridades, el acceso a servicios y beneficios (Fundación País Digital, 2021).

*La interoperabilidad es central para facilitar las capacidades de comunicación entre distintas instituciones y sistemas, permite una mayor velocidad y seguridad de las transacciones, habilitando acceso a los datos para mejorar la toma de decisiones.*

La interoperabilidad no se trata tan sólo del nivel técnico (es decir que los distintos sistemas sean capaces de comunicarse y transmitir la información) sino también el nivel organizativo (es decir que se establezcan los procedimientos mediante los cuales será posible esta comunicación para el intercambio de información) y semántico (lenguaje). Finalmente, sobre todas estas capas viene la "Interoperabilidad Legal" la que permite y habilita que las distintas organizaciones puedan intercambiar datos e información, cumpliendo el marco jurídico y legal vigente. Un esquema que asegure siempre la trazabilidad, integridad de la información y una certeza jurídica.

En todos los países que se ha abordado correctamente la transición al mundo digital se ha hecho con un marco jurídico que regule precisamente la gobernanza de interoperabilidad. Una plataforma de interoperabilidad permite garantizar la integridad de los datos así como su trazabilidad, de forma segura, lo que es factible usando tecnologías altamente confiables que combinan el acceso a Internet con la criptografía, para entregar soluciones, racionalizando el uso de la información, almacenando los datos en fuente auténticas y consultándolas las veces que sean necesarias, generando además registros que permiten a cada ciudadano conocer quiénes han consultado sus datos personales y por qué motivo.

La interoperabilidad es un elemento clave de la Ley 21.180 sobre Transformación Digital del Estado, que establece en sus reglamentos que habrá un plazo de 5 años para que los sistemas del Estado posean la capacidad de interoperar. En la actualidad hay un desarrollo propio de interoperabilidad del Estado de Chile, pero mantiene algunos problemas operativos y de diseño.

*Se necesita fortalecer la gobernanza y el diseño institucional en materia de gobierno digital, definiendo claramente roles y responsabilidades, además de un marco de monitoreo y seguimiento a la digitalización del Estado.*

Un aspecto para mejorar en el país son los mecanismos de gobernanza. Chile no cuenta con una entidad única que lidere el progreso, adopción y uso de las tecnologías en la sociedad, sino que la institucionalidad digital se encuentra compartida en varias reparticiones públicas. En lo que respecta a la modernización del Estado, ha sido el Ministerio Secretaría General de la Presidencia, a través de su Unidad de Modernización del Estado y Gobierno Digital, quien ha encabezado este proceso. Como un complemento relevante, la Ley de Transformación Digital del Estado ha introducido una nueva visión respecto a los trámites o procedimientos entre organismos del Estado o de cara a la ciudadanía, así como las comunicaciones entre los organismos por medios digitales, la instauración efectiva de la interoperabilidad, la firma electrónica o el concepto de "domicilio digital", entre otros aspectos, siendo un avance en las materias de administración de los servicios públicos (Fundación País Digital, 2021).

Todavía en el Estado existen servicios que operan bajo sus propias normas y reglas, y con duplicidad de información, lo que genera múltiples errores. Para resolver estas dificultades existen aplicaciones específicas. No obstante, también se requiere de ciertos principios o parámetros para la conformación de bases de datos. Este cambio estratégico, es la base de partida de una nueva gobernanza digital nacional, pero requiere concentrar los esfuerzos aislados, y definir una autoridad nacional.

También se requiere desarrollar una “Política Nacional de Datos”. Esta política podría articularse en dos ejes: protección de la información y ciberseguridad. Una vez que se cuente con esta política, se debe preparar una estrategia nacional de datos, que cuente con objetivos y plazo precisos. Esta estrategia se puede realizar de tal forma que sea un programa de Estado. Esta estrategia y los respectivos planes que se desprendan de ella deben cubrir los aspectos esenciales de una mejor transformación digital, considerando el desarrollo de mejores servicios digitales del Estado, centrado en los ciudadanos, los que agreguen valor público, tanto a través de la mejor digitalización de servicios, como de mejor legislación y reglamentos adaptados para el nuevo entorno digital seguro, donde la transacción digital es la que tiene la confianza digital necesaria para que no se requiera de un ministro de fe (la tercera parte confiable) o que el trámite con el Estado deba ser presencial, permitiendo avanzar hacia un nuevo derecho constitucional, el “Derecho la relacionamiento digital del ciudadano con el Estado”.

## 1. Objetivos, líneas de intervención

**Objetivo 1. Desarrollar un modelo de administración centrado en el ciudadano, a través de un Estado abierto.** Esta opción contribuye a la promoción de una cultura de transparencia, apertura y co-creación de soluciones mediante la institucionalización de acciones que faciliten el acceso a la información, integración, rendición de cuentas públicas, y la generación de espacios de colaboración e innovación.

Para el desarrollo de este objetivo se recomiendan las siguientes líneas de intervención.

- Desarrollar una plataforma integrada e interinstitucional para el acceso a la información pública.
- Promover consultas públicas e iniciativas de participación consciente de los ciudadanos en la formulación de políticas.
- Promover el uso de tecnologías de vanguardia para contribuir a la transparencia, por ejemplo, a través de la Inteligencia Artificial o el *Blockchain*, y contribuir al mantenimiento de registros permanente, evitando manipulaciones y garantizando la transparencia de transacciones y la auditabilidad, y automatizando funciones.
- Evolucionar hacia una identidad digital robusta junto con establecer el domicilio digital.
- Modernizar la operación y procesos de la plataforma Mercado Público, aplicando tecnologías de vanguardia y procedimientos estandarizados.

**Objetivo 2. Fortalecimiento de los mecanismos de gobernanza en materia de gobierno digital.** El país no cuenta con una entidad única que vele o lidere el progreso, adopción y uso de las tecnologías en la sociedad. En este contexto, el desarrollo de un modelo de gobernanza efectivo, con roles y responsabilidades frente a estas materias es necesario y adecuado para promover el avance de la transformación del Estado.

- Definir una arquitectura de la administración pública y una unidad centralizada para consolidar el diseño y monitoreo de los servicios digitales.
- Generar indicadores sobre la modernización del Estado, servicios y trámites digitalizados.

**Objetivo 3. Mejorar la interoperabilidad del Estado.** Este concepto es la base de una transformación digital, donde deben tomarse decisiones estratégicas para facilitar la integración y prestación de servicios.

Para el desarrollo de este objetivo se recomiendan las siguientes líneas de intervención.

- Instalar una nueva gobernanza de interoperabilidad que de forma a una autoridad nacional que administre y fiscalice las reglas de intercambio de datos en el marco de la

Interoperabilidad, y que promulgue una política nacional de datos y una estrategia con plazos y presupuestos asociados.

- Adaptar y adoptar estratégicamente una plataforma de interoperabilidad abierta del Estado.
- Simplificar y facilitar las reglas para interoperar entre las entidades del Estado. Estas reglas deben asegurar el manejo seguro de la información y el irrestricto respeto a la confidencialidad de la información personal.

## 2. Metas

En este marco se propone:

- Al 2025, el 95% de trámites a nivel nacional se pueden realizar en línea y a partir del 2030 el 100%.
- Todas las instituciones cuentan con mecanismos digitales de participación ciudadana.
- El 100% de los ciudadanos cuentan con clave única en 2025.
- Elaborar una política nacional de datos al 2025.

## F. Ciberseguridad

*No se puede avanzar en transformación digital sin una adecuada estrategia de ciberseguridad. Chile debe, conforme con su propia realidad, establecer políticas y medios que permitan la protección de sus activos informáticos y de comunicaciones, así como su resiliencia frente a eventuales vulnerabilidades o fallas.*

La ciberseguridad es un concepto amplio que abarca desde la protección de los datos personales hasta la protección de la infraestructura crítica de la información. Asimismo, comprende a todas las actividades asociadas a la protección de sistemas, redes, programas, dispositivos y datos de accesos no autorizados o para uso criminal y, a la vez, la práctica de asegurar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información<sup>17</sup>. Durante la última década existe una creciente preocupación sobre la importancia de la ciberseguridad y su impacto en la humanidad.

Considerando la amplitud del concepto de ciberseguridad, se requiere de un enfoque holístico, que establezca múltiples barreras de protección entre diversos sistemas, redes, programas y datos (Fundación País Digital, 2021)<sup>18</sup>. Es necesario, crear una cultura efectiva de higiene, prevención y defensa ante posibles riesgos digitales.

Para evaluar la situación actual de Chile en materia de ciberseguridad, se pueden tomar en cuenta diversos índices internacionales. De acuerdo con el Índice de Ciberseguridad desarrollado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU, 2020). Chile cuenta con un nivel de ciberseguridad sensiblemente por detrás de los países OCDE y de las economías más avanzadas. Chile se encuentra en el puesto 74 a nivel mundial, situándose incluso por detrás de varios países latinoamericanos como Brasil, México, Uruguay y República Dominicana. Ello sugiere que existe un espacio de mejora. Según, la UIT las fortalezas de Chile en ciberseguridad son la robustez de su marco legal y sus mecanismos de cooperación, mientras que sus principales debilidades son los aspectos técnicos y su capacidad de implementación.

---

<sup>17</sup> Cybersecurity and Infrastructure Security Agency (CISA), agencia federal de los Estados Unidos

<sup>18</sup> Reporte Fundación País Digital, 2021.



Otro marco de medición es el modelo de madurez en ciberseguridad de las naciones de la Universidad de Oxford (CMM)<sup>19</sup>, en sus dimensiones de estrategia, cultura, formación, marcos legales y estándares, con rango que va de 0 a 5, representando 5 el óptimo. El modelo en sí es dinámico y se va ajustando para reflejar el logro y avances entre mediciones. Actualmente Chile se encuentra en promedio entre un estado 2 y 3, según la última medición del año 2020 realizado por la OEA con apoyo del BID.

Cabe recordar que Chile lanzó en abril del 2017 su primera Política Nacional de Ciberseguridad (PNCS) para el periodo 2017-2022, con 5 objetivos y 43 medidas, lo que ha constituido un avance importante para enfrentar este desafío. También inicio, la tramitación de una nueva Ley de Delitos Informáticos y también se encuentra en trámite legislativo en el Senado la nueva Ley de Protección de Datos Personales que crea la nueva "Agencia Nacional de Protección de Datos". Y recientemente se ingresó para tramitación un marco de gobernanza en ciberseguridad, que crea nuevos organismos y define sus alcances. No obstante, todavía quedan pendientes una ley marco de protección de infraestructura crítica de la información y una ley de gobernanza de interoperabilidad. En materia de sensibilización y cultura sobre ciberseguridad, la Ley 21.113 de 2018, declara octubre como el mes nacional de la ciberseguridad, y promueve ejercicios nacionales de ciberseguridad<sup>20</sup>.

Por otra parte, Chile se ha adherido al Convenio de Budapest para el combatir la ciberdelincuencia. Estos esfuerzos han buscado alinear la normativa vigente con los estándares internacionales y las mejores prácticas, como, por ejemplo, la relación de la ciberseguridad con el tratamiento de datos personales, los estándares de seguridad a cumplir en industrias reguladas y por el Estado, la tipificación de nuevos delitos informáticos, la definición de una política internacional sobre el ciberespacio y la ciberseguridad, entre otros.

*Es fundamental que exista un acuerdo político nacional con visión de largo plazo para comprometer los esfuerzos de los gobiernos en evolucionar desde una estrategia de ciberseguridad hacia una política nacional del ciberespacio, con una relevante componente de ciberseguridad.*

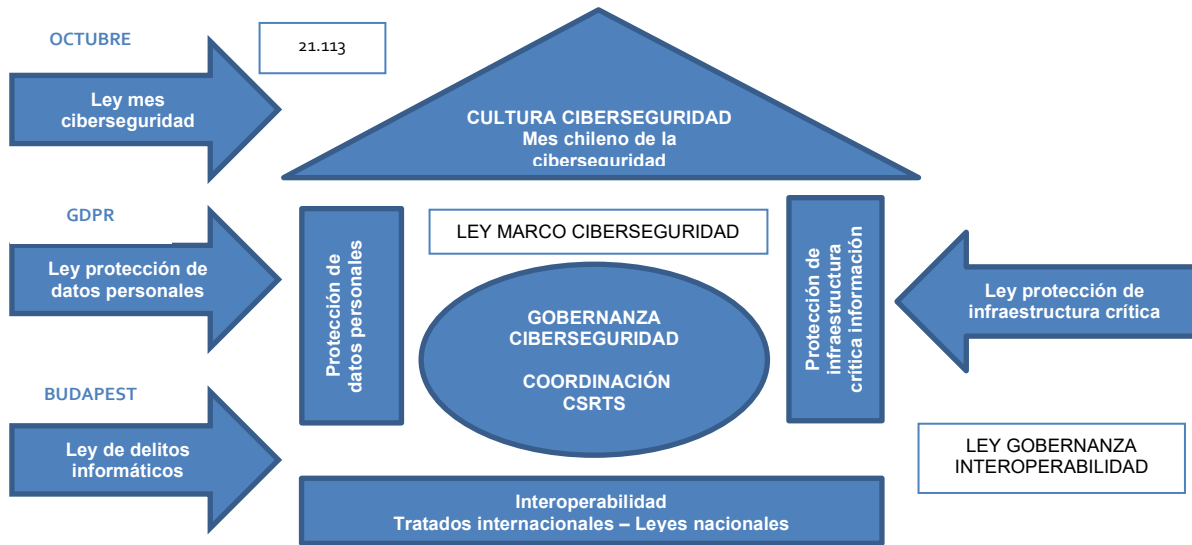
El marco jurídico de ciberseguridad se compone por una Ley de delitos informáticos y la Ley de gobernanza de interoperabilidad, además de los marcos normativos en materia de "La Protección de Datos Personales" y la "Protección de la Infraestructura Crítica de la Información" (el ámbito de alcance de la Ciberseguridad). Esto reside en una gobernanza de ciberseguridad a través de una Agencia Nacional que permita coordinar los diferentes equipos de respuesta ante incidentes de seguridad en tecnologías de la información sectoriales (Computer Security Incident Response Team, CSIRT) y tenga toda la información necesaria para determinar la "atribución" de un ciberataque al país, y a la vez apoyar la recuperación de la operatividad, resiliencia y mitigación de los efectos adversos de los ataques, generando elementos de prueba para su persecución.. Este marco jurídico permite dar forma a las distintas organizaciones necesarias para poder gestionar el "Sistema Nacional de Ciberseguridad" (véase el diagrama 2).

---

<sup>19</sup> Cybersecurity Capacity Maturity Model for Nations (CMM) is a methodical framework designed to review a country's cybersecurity capacity. ( <https://gcsc.ox.ac.uk/the-cmm>).

<sup>20</sup> Esto sigue el ejemplo de Estados Unidos que en octubre tiene el "Cybersecurity Awareness Month" al igual que la Unión Europea que tiene el "European Cybersecurity Month".

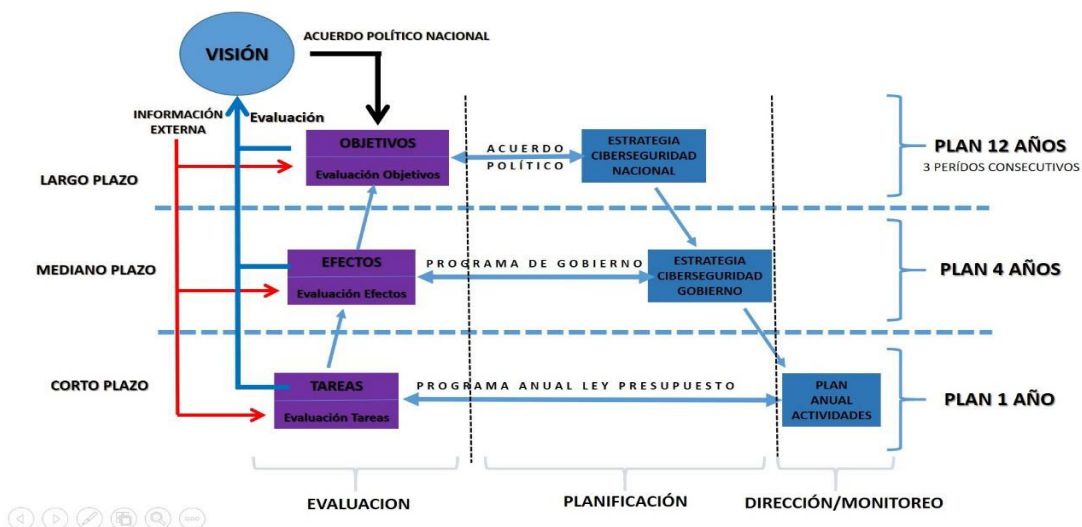
**Diagrama 2**  
**Marco jurídico de ciberseguridad**



Fuente: Equipo Legislativo Senador Kenneth Pugh.

Para construir una estrategia nacional de ciberseguridad al 2035 se propone un modelo de planificación de capacidades de ciberseguridad de tres horizontes, considerando el largo plazo (12 años), el mediano plazo (4 años) y el corto plazo (un año). Esto permitirá generar el diseño de un sistema de planificación de capacidades por niveles. Se propone controlar el avance de la estrategia en el largo plazo, mediante el monitoreo de las tareas que se disponen cada año en la Ley de Presupuesto.

**Diagrama 3**  
**Modelo de planificación de capacidades ciberseguridad**



Fuente: Equipo Legislativo Senador Kenneth Pugh.

**Objetivo 1. Establecer un ecosistema de ciberseguridad nacional dinámico, robusto y resiliente.** Se requiere instalar una visión articulada ecosistémica y dinámica para enfrentar los retos de ciberseguridad, como un área emergente y prioritaria de política pública en una sociedad que se vuelve cada vez más digital dependiendo de Internet y de la seguridad de su información y de la infraestructura que la almacena, procesa y transporta. Es esencial la integración pública privada al más alto nivel y la generación de “confianza digital” con nuevos sistemas de identidad y domicilio digital e interoperabilidad, junto con redes robustas y redundantes de traspaso de información digital, y con los sistemas de respaldo necesarios para ser altamente resilientes.

Es fundamental establecer una nueva gobernanza de Ciberseguridad, donde queden claramente definidas y determina las responsabilidades y los mandatos de los actores clave, tanto gubernamentales y no gubernamentales, los sistemas de reporte y respuesta y la adecuada asignación de recursos a los problemas y prioridades de ciberseguridad actuales y emergentes.

Líneas de Intervención:

- Implementar un sistema de interoperabilidad con encriptación que permita trazabilidad de la información y la integridad de ella, el traspaso transfronterizo seguro de datos. Se recomienda una plataforma abierta, gratuita y federada como X-Road ya instalada por gobierno de Colombia y distribuida por el Instituto Nórdico de Soluciones de Interoperabilidad.
- Incorporar un nuevo sistema de Identidad Digital con segundo factor de autenticación y biometría incorporado.
- Crear de un sistema nacional de acreditación de seguridad para acceso a distintos niveles de información, especialmente la sensible y clasificada.
- Desarrollar los CSIRTs (Equipos de Respuesta a Incidentes de Seguridad) de carácter sectorial (Gobierno, Defensa, y de cada sector industrial crítico).
- Crear la Agencia Nacional de Ciberseguridad y de Protección de Infraestructura Crítica de la Información.
- Crear el Centro de Operaciones de Ciberseguridad Nacional (COC) para conducción de crisis de impacto nacional y determinación de atribución de ataques junto al Consejo Nacional de Ciberseguridad.
- Crear de la Agencia Nacional de Protección de Datos Personales.
- Establecer el Foro Nacional de Ciberseguridad.
- Definir de la Estrategia Nacional contra campañas de Desinformación en Línea.
- Robustecer las redes de fibra óptica, con enlaces redundantes y respaldos con microondas y satelital. Contratación de servicios de almacenamiento seguro de datos en el territorio nacional o con protección similar.

**Objetivo 2. Cultura integral de ciberseguridad nacional.** Enfocado a la generación y disponibilidad de programas que sensibilizan sobre la ciberseguridad en todo el país, concentrándose en los riesgos y amenazas de ciberseguridad y las formas para enfrentarlos. Se incluye el desarrollo de una institucionalidad apropiada para difundir la ciberseguridad. Asimismo, se destaca la importancia de reportar incidentes, integrando la ciberseguridad en los procesos de manera que generen confianza hacia las operaciones en línea de los ciudadanos.

**Líneas de Intervención:**

- Desarrollar programas de ciberhigiene en la sociedad para menores de edad a partir de los 2 y hasta los 12 años.
- Desarrollar programas de formación en habilidades digitales orientadas a la ciberseguridad durante toda la formación escolar.
- Crear programas que mitiguen la violencia en redes desde edad temprana y hagan frente a situaciones de ciberacoso en menores.
- Desarrollar programas de acompañamiento digital a Adultos Mayores para mitigar riesgos a los que son expuestos en el Ciberespacio.
- Ejecutar los ejercicios nacionales de ciberseguridad los meses de octubre de acuerdo a la Ley 21.113 y desarrollar un contundente programa de difusión y actualización de conocimientos ese mes.
- Desarrollar en el mes de noviembre actividades tendientes a mejorar la capacidad de respuesta de la infraestructura crítica nacional ante incidentes o ataques digitales y promover y actualizar conocimiento de nuevas amenazas.
- Crear la cultura nacional que permita identificar y reportar incidentes de ciberseguridad a la autoridad nacional competente.
- Reforzar la confianza en el uso de la red y servicios en línea tanto públicos como privados.
- Generar mecanismos para asegurar la seguridad de la información personal.
- Establecer programas alternativos al Servicio Militar para la formación de especialistas en ciberdefensa.

**Objetivo 3. Gestión del Talento, desarrollo de capacidades y de industria de ciberseguridad.**

Aborda la disponibilidad y ejecución de programas de formación y educación en ciberseguridad, de alta calidad, con programas de capacitación y certificación de competencias, además de mejorar la colaboración entre el gobierno y la industria para asegurar que las inversiones educativas satisfagan las necesidades de educación en ciberseguridad en todos los sectores, en base a una entidad rectora con competencia en estas materias. La I&D+i son temas relevantes que se deben incentivar para generar una industria autosuficiente que apoye la gestión de ciberseguridad del país.

**Líneas de Intervención:**

- Crear el Instituto Nacional de Ciberseguridad (INCIBER) en Valparaíso para articular la red de investigación avanzada en ciberseguridad, desarrollo de talento ciber y formación avanzada de instructores y especialistas de distintas áreas, junto al establecimiento de medios de evaluación y acreditación de competencias, organización de ejercicios nacionales y actividades de promoción y de difusión de nuevos conocimientos en ciberseguridad.
- Ejecutar programas para identificar y desarrollar cibertalento a partir de los 14 años.
- Desarrollar habilidades digitales entregando competencias certificadas para alumnos de todas las edades a partir de los 18 años y sin ser requisito de ingreso una formación académica previa, usando la metodología francesa de la Escuela 42.
- Mejorar las ofertas educativas de ciberseguridad, estableciendo programas de formación y acreditación de competencias, de acuerdos a estándares nacionales e internacionales, para carreras técnicas y universitarias.

- Fomentar el desarrollo de becas de postgrado en Ciberseguridad, en universidades de alto prestigio mundial, para doctorados y post doc.
- Fomentar de la incorporación de mujeres a carreras de ciberseguridad para hacerse cargo de la brecha de género existente.
- Premiar anualmente a las mujeres destacadas en Ciberseguridad.
- Reconocer anualmente a los líderes emergentes destacados de la Ciberseguridad.
- Incentivar la formación y retención de especialistas en ciberseguridad para apoyar al Estado, los servicios de este, y a los actores económicos en general.
- Explorar la coordinación, y los recursos para desarrollar marcos educativos de ciberseguridad mejorados, con presupuesto y gasto basado en la demanda nacional de forma dinámica y con recursos de la ley de presupuesto.
- Incentivar la I&D+i en ciberseguridad fomentando el desarrollo de una nueva industria nacional significativa y eficiente que se proyecte en los mercados internacionales, con foco en el desarrollo regional y con presupuesto indexado a un % del PIB y aporte de privados.
- Colaborar en ciberseguridad entre el ámbito civil y las entidades de la defensa, mediante proyectos de tecnologías duales (uso civil y militar) junto con la existencia de recursos anuales adecuados disponibles para su ejecución.

**Objetivo 4: Marcos Legales y regulatorios efectivos y dinámicos, protección de derechos en el ciberespacio, y persecución del cibercrimen.**

Abordar las diversas leyes y regulaciones, junto a las disposiciones relativas a la ciberseguridad, incluidas las disposiciones legales y requisitos reglamentarios y procedurales, incluida la legislación sobre delitos informáticos (“Ciberdelitos” y “Cibercrimen”) y evaluación del impacto en los derechos humanos. También considera los marcos legislativos relacionados con ciberseguridad, incluida la protección de datos, la protección infantil, la protección al consumidor y propiedad intelectual, así como las responsabilidades asociadas a quienes manejan, recopilan y almacenan ese tipo de información.

Líneas de Intervención:

- Actualizar permanentemente la Ley de Delitos Informáticos en base a evolución de la tecnología y los protocolos adicionales del Convenio de Budapest.
- Promulgar la nueva Ley de Protección de Datos Personales y su armonización permanente con el Reglamento Europeo de Protección de Datos (GDPR).
- Promulgar la Ley de Gobernanza de Ciberseguridad y Protección de la Infraestructura Crítica de la Información, junto con los nuevos delitos que dañan esta II.CC. como lo es el corte de cables de fibra óptica, y daños a la infraestructura pública digital.
- Definir un mecanismo de registro de SIM Cards para conocer la identidad de sus dueños.
- Formar nuevas brigadas de Cibercrimen de la PDI en cada región de Chile, especializadas en investigaciones complejas y formación básica del establecimiento de sitios de suceso tecnológico y cadena de custodia digitales a todas las policías.
- Crear el Laboratorio de Investigación Avanzada de Cibercrimen en dependencias edificio Curauma de la PDI en Valparaíso.
- Formar Fiscales en dirección de investigación y persecución de ciberdelito y Cibercrimen y formar jueces en materias de competencia de estos delitos digitales.

- Desarrollar en el Ministerio Público, Fiscalías especializadas en Cibercrimen.
- Generar políticas, procesos y legislación para divulgación responsable de fallas de seguridad. Establecer una política o marco de divulgación responsable en organizaciones del sector público y privado y el derecho a la protección legal para aquellos que detectan e informan vulnerabilidades de sistemas, dentro de plazos acotados o con la anuencia de los responsables de las organizaciones.
- Establecer mecanismos de intercambio de información sobre ciberdelincuencia entre los sectores público y privado nacionales, incluida la cooperación con los prestadores de servicios de Internet y otros proveedores de tecnología.
- Identificar y auditar los activos de información, sectores y operadores críticos de forma regular, estableciendo exigencias de ciberseguridad a través de políticas y estándares de calidad de suministros y servicios, actualización, mantenimiento y protección de sistemas y equipos informáticos.
- Adoptar el manual de Tallin 2.0 sobre el Derecho Internacional aplicable a las Ciberoperaciones Militares.

#### **Objetivo 5: Cooperación internacional y liderazgo regional en Ciberseguridad**

Asegurar la existencia y funcionamiento de mecanismos formales e informales que permiten la cooperación entre actores nacionales y transfronterizos para promover la ciberseguridad internacional mediante acuerdos que apunten a disuadir y combatir la ciberdelincuencia, y sus consecuencias. La colaboración internacional debe perseguir una colaboración eficaz en el compartir informaciones de ciberseguridad, manejo de incidentes, protocolos de manejo de información, y ser un nexo para el desarrollo de legislaciones comparables. Asimismo, hacer de nuestro país un referente regional para la ciberseguridad amparando convenios de colaboración internacional entre el estado, la academia y los principales referentes mundiales de la ciberseguridad.

Líneas de intervención:

- Crear un Centro de Capacidades de Ciberseguridad para Iberoamérica, como un organismo no gubernamental basado en Universidades Nacionales, asociado a la red de centros de investigación apoyados por el Centro Global de Capacidades de Ciberseguridad de la Universidad de Oxford.
- Crear un ejercicio internacional regional a ser ejecutado en Chile por el INCIBER para que los equipos oficiales de los distintos CSIRT de la región se conozcan personalmente.
- Establecer nexos formales de intercambio y colaboración por parte de la institucionalidad nacional, tanto en el ambiente público como privado, y de la academia, con las principales instancias internacionales y referentes en materias de ciberseguridad, tanto de gobiernos amigos como de organismos internacionales.
- Participar en las principales entidades rectoras de Internet, y de aquellas instancias internacionales en que el Estado de Chile ha sido invitado, idealmente mediante un Embajador en misión especial para el Ciberespacio.
- Promulgar la Política Internacional de Chile para el Ciberespacio, donde se señale nuestra postura respecto de la seguridad y neutralidad de la red.
- Establecer mecanismos de intercambio de información y evidencia sobre ciberdelincuencia entre distintos países firmantes del acuerdo del Convenio de Budapest.

- Participar con una delegación nacional en el ejercicio Cyberex en España realizado por Incibe los meses de septiembre de cada año y aquellos en que se invite a una delegación nacional, como los organizados en Grecia por ENISA y EE. UU.
- Participar anualmente en el ejercicio militar Locked Shields en Tallin Estonia, en el Centro de Excelencia de (CCDCOE).

### 1. Metas

En este marco se propone:

- Creación del Instituto Nacional de Ciberseguridad y del Centro de Capacidades de Ciberseguridad de Iberoamérica al 2023.
- Creación de las nuevas agencias nacionales de Protección de Datos Personales y de Ciberseguridad y Protección de Infraestructura Críticas de la Información al 2025.
- Creación de la totalidad de los CSIRT sectoriales y COC Nacional al 2030.
- Inversión del gasto en I+D+i de Ciberseguridad como porcentaje del PIB en un 0,1% al 2025 y en 0,2% al 2030.
- Formación de 10.000 profesionales certificados en Ciberseguridad al 2035, donde al menos el 30% de ellos sean mujeres.
- Alcanzar el 2035 una “Madurez en Ciberseguridad” cercana al Estado 5 o “Dinámico” para una nación, de acuerdo con el CMM de la Universidad de Oxford, en todos los Factores con al menos evaluación Estado 4 y medido de forma externa.

## G. Gobernanza

*Se requiere de una institucionalidad adecuada para que una estrategia digital sea exitosa y pueda superar los ciclos políticos, proyectos transversales y la superposición de esfuerzos, inversiones y gastos. La institucionalidad permite dar continuidad a las políticas hasta alcanzar los objetivos de corto, mediano y largo plazo.*

Chile se encuentra en un proceso de análisis para definir el mejor modelo institucional para el desarrollo digital. Con base en la revisión de casos de estudio se puede indicar que existen tres tipos arquitecturas institucionales que se han dado en países de la región. Por un lado, se encuentran aquellos países que cuentan con un ministerio sectorial o secretaría TIC. Esta autoridad cuenta con un rango jerárquico importante pero que puede ser susceptible a los cambios de autoridades. Por otro lado, se encuentran a los países que tienen unidades de desarrollo digital, que se encuentran habitualmente en ministerios o en autoridades ejecutivas encargadas del tema, usualmente vinculadas a los temas de modernización del Estado. Estas entidades, tienen capacidad de coordinación, pero bajo respaldo político. Finalmente, se encuentran las agencias independientes en el desarrollo de políticas digitales. Estas agencias cuentan con mayor estabilidad e independencia política (BID, 2020).

Todos los modelos institucionales tienen fortalezas y debilidades, pero, ante todo, es esencial que la entidad responsable por la coordinación de la estrategia digital tenga apoyo político y recursos adecuados para cumplir con su función. Se destacan particularmente dos modelos para coordinación estratégica de las agendas digitales (OCDE): coordinación estratégica de alto nivel para políticas de transformación digital y coordinación estratégica a nivel ministerial para políticas de transformación digital.

En el caso de la coordinación estratégica de alto nivel para políticas de transformación digital la cabeza de gobierno lidera la coordinación estratégica, las partes interesadas se involucran a través de la oficina de coordinación. Los ministerios también actúan a través de la oficina de coordinación, existen puntos focales en cada ministerio que interactúan a través del grupo de coordinación. Estos últimos también monitorean la implementación y reportan a la oficina de coordinación.

Sobre la coordinación estratégica a nivel ministerial sus características principales involucran que la responsabilidad de coordinación estratégica es encomendada a un ministro líder, en muchos casos el ministro líder está dedicado exclusivamente a temas digitales, en algunos casos también varios ministros pueden compartir responsabilidades. El ministro líder suele diseñar, implementar y monitorear la estrategia. El desarrollo de la estrategia involucra a las partes interesadas a nivel de un consejo ministerial encabezado por el ministro líder. La coordinación operativa es encomendada a un grupo de coordinación compuesto por puntos focales de ministerios y agencias.

*El diseño y la institucionalidad regulatoria son centrales para poder hacer frente a un entorno tecnológico dinámica y convergente. En Chile existe todavía espacios de mejora para otorgar al regulador en telecomunicaciones mayor autonomía y facultades en la toma de decisiones, además de mejorar el otorgamiento de licencias y permisos.*

## 1. Objetivos y líneas de intervención

**Objetivo 1. Definición de un marco institucional de liderazgo, coordinación y diálogo de la Estrategia digital.** Como se detalló anteriormente para asegurar un diseño, implementación y seguimiento adecuado de la Estrategia digital, se requiere de un diseño institucional y modelo de gobernanza que pueda asegurar ciertos atributos esenciales, tales como el liderazgo político al máximo nivel (ministerio específico en TIC), la capacidad de articulación de políticas entre distintos organismos públicos y niveles de gobierno y contar con los recursos necesarios para llevar adelante la Estrategia.

- Definir un marco institucional de liderazgo, coordinación y diálogo de la Estrategia digital.
- Generar como parte de esta gobernanza mecanismos de diálogo con el sector privado y la sociedad civil, tanto para poder validar las necesidades de política, pero también la coordinación de acciones.
- Definir un marco de monitoreo y seguimiento de la Estrategia, con indicadores, metas y plazos.
- Establecer un presupuesto claro para la implementación de la Estrategia.

## 2. Metas

Se propone:

- Contar con un sistema de monitoreo de la Estrategia digital con indicadores de impacto y resultado.
- Reforma del ente regulador en materia de telecomunicaciones.



## Bibliografía

- E-Government Survey (2020), Digital Government in the Decade of Action for Sustainable Development, [en línea], [https://publicadministration.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2020-Survey/2020%20UN%20E-Government%20Survey%20\(Full%20Report\).pdf](https://publicadministration.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2020-Survey/2020%20UN%20E-Government%20Survey%20(Full%20Report).pdf).
- European Commission (2022), Declaration on European Digital Rights and Principles | Shaping Europe's digital future, [en línea], <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/declaration-european-digital-rights-and-principles>.
- GSMA Intelligence (2020), Ciudades inteligentes e Internet de las Cosas: cómo fomentar su desarrollo en América Latina, [en línea], <https://www.gsma.com/latinamerica/wp-content/uploads/2018/11/IoT-Guide-ESP-NOV-DIG.pdf>.
- Katz, R. and Jung, J. (2021). The economic impact of broadband and digitization through the COVID-19 pandemic: Econometric Modelling.
- Katz, R., Callorda, F., Jung, J. (2021). The impact of automation on employment and its social implications: evidence from Chile, Economics of Innovation and New Technology.
- Latinobarómetro (2020), Datos de la Encuesta Latinobarómetro, [en línea], <https://www.latinobarometro.org/latContents.jsp>.
- León R. y Mesa, S. (2020). Brecha en el uso de Internet desigualdad digital en el 2020, Centro de Estudios Digitales, Fundación País Digital. [en línea], <https://s3.amazonaws.com/paisdigital/wp-content/uploads/2020/07/09104453/FPD-Estudio-Brecha-uso-internet-2020-web-09-07-20.pdf>.
- MasterCard (2019), Análisis sobre el comercio electrónico en Latinoamérica y el Caribe [en línea], <https://newsroom.mastercard.com/latin-america/files/2019/12/Whitepaper-Digital-Security-master-card-ESP-simples-FINAL.pdf>.
- Unión Internacional de Telecomunicaciones (2020), World Telecommunications/ICT Indicators database.
- Universidad de Oxford (2021), Global Cyber Security Capacity Centre, Cybersecurity Capacity Maturity Model for Nations (CMM), Oxford, [en línea], <https://gcsc.ox.ac.uk/files/cmm2021editiondocpdf>.



## **Anexo**

## Anexo 1

### Comentarios sobre el proceso de construcción de la estrategia

*"Agradecida de haber tenido la oportunidad de colaborar y participar en la Estrategia de Transformación Digital 2035. Creo que ha sido una instancia muy enriquecedora para aportar en los temas que harán de Chile un país más inclusivo en los temas de acceso digital. La tecnología es hoy en día muy importante para el desarrollo de las personas y debemos asegurar un acceso más inclusivo. El trabajo colaborativo que primó en este proceso ayuda a obtener los mejores resultados".*

Yerka Yukich, Cámara de Comercio de Santiago

*"El desarrollo de la estrategia "Chile Digital 2035" ha sido un excelente trabajo de integración público-privada, en el seno del Senado, con apoyo de especialistas internacionales como CEPAL y CBI para alcanzar un acuerdo político transversal de largo plazo. Es sin duda una de las iniciativas más trascendentes de generación de confianza basada en los consensos del mundo político y legislativo de los últimos tiempos".*

Kenneth Pugh, Senador de la República de Chile

*"El trabajo realizado en el marco de la mesa del Senado para elaborar una Estrategia Digital al 2035 constituyó un esfuerzo público-privado de gran valor para el país. En primer lugar, se convocó a un número importante de participantes y expertos en estas materias, lo que, sumado al aporte de la industria y de organismos internacionales, generó una propuesta pensada y con visión de futuro. En segundo lugar y como desafío, espero que este documento sea aplicado por los tomadores de decisiones, transformándose en una agenda de ejecución de políticas públicas".*

Juan Luis Núñez, Asesor en políticas públicas de la Fundación País Digital

*"Haber tenido la oportunidad de participar en una iniciativa de futuro, donde tantos han colaborado desinteresadamente mirando el futuro digital de Chile, ha sido más que una oportunidad, un verdadero privilegio. Aportar para construir un mejor país conjugando conocimientos y voluntades, fue un desafío que se ha sintetizado en este excelente documento. Gracias a todos los participantes por el noble y fructífero esfuerzo".*

Michael J. Heavey, Ingeniero Asesor Equipo Senador Kenneth Pugh


*"Como coordinadores de Transformación Pública fue un honor haber sido parte de este trabajo colaborativo, de co-construcción, que vincula miradas de distintos sectores de la sociedad chilena. Valoramos los aportes de la sociedad civil, del sector público y privado, y la forma de acercar posiciones en los casos de disenso. Gracias a la senadora Órdenes y el senador Pugh por esta exitosa convocatoria y al equipo de Cepal y CBI por su eficaz apoyo".*

Rafael del Campo y Macarena San Martín, Transformación Pública

*"El proceso fue muy participativo. Fue una muy buena iniciativa de la Comisión de Transporte y Telecomunicaciones del Senado de la República de Chile. Las dinámicas propuestas por los moderadores fueron muy apropiadas para que todas y todos los participantes tuvieran oportunidad de hacer sus contribuciones. El proceso fue dirigido con apertura y se logró un ambiente cordial de cooperación y debate. Esto fue fundamental para que el grupo se sintiera cómodo y surgieran sinergias muy positivas.*

*Espero que el resultado de este proceso constituya un buen insumo para el debate y que se consolide el modelo de participación de múltiples partes interesadas para las discusiones de políticas digitales en general".*

Raúl Echeberría, Director Ejecutivo, Asociación Latinoamericana de Internet (ALAI)



La Comisión de Transportes y Telecomunicaciones del Senado de Chile, con el apoyo técnico de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), la Asociación Chilena de Telecomunicaciones (ChileTelcos) y la Cámara Chilena de Infraestructura Digital (IDICAM), ha impulsado la elaboración de una propuesta de estrategia de transformación digital para Chile con un horizonte de largo plazo.

La iniciativa se ha desarrollado en el contexto de un proceso participativo que ha convocado a actores relevantes del ecosistema digital: representantes del sector público, el mundo empresarial, el sector académico y la sociedad civil.

A lo largo de este proceso se ha buscado elaborar un diagnóstico consensado, que sirva de base para la definición de lineamientos estratégicos que contribuyan a enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades resultantes de los procesos de transformación digital.

Este documento es el resultado del ese proceso y recoge las experiencias, perspectivas y necesidades definidas por los actores y organizaciones participantes. En él se presenta una propuesta de acciones, objetivos y metas orientados a un desarrollo digital inclusivo, productivo y sostenible.

