



HACIA LA TRANSFORMACION DIGITAL DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE: EL OBSERVATORIO CAF DEL ECOSISTEMA DIGITAL

TÍTULO:

Hacia la transformación digital de América Latina y el Caribe:
El Observatorio CAF del Ecosistema Digital

EDITOR: CAF

VICEPRESIDENCIA DE INFRAESTRUCTURA:

Antonio J. Sosa, Vicepresidente Corporativo

AUTOR: Telecom Advisory Services, LLC.

Las ideas y planteamientos contenidos en la presente edición son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no comprometen la posición oficial de CAF.

DISEÑO GRÁFICO: Felicidad

La versión digital de este libro se encuentra en: scioteca.caf.com

© 2017 Corporación Andina de Fomento Todos los derechos reservados

HACIA LA TRANSFORMACION DIGITAL DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: EL OBSERVATORIO CAF DEL ECOSISTEMA DIGITAL

**HACIA LA TRANSFORMACION DIGITAL DE AMÉRICA LATINA
Y EL CARIBE: EL OBSERVATORIO CAF DEL ECOSISTEMA DIGITAL**

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	8
1. OBJETO DEL INFORME	28
1.1. ANTECEDENTES	29
MARCO DE ANÁLISIS DEL ECOSISTEMA DIGITAL	34
2. MARCO CONCEPTUAL	35
3. METODOLOGÍA PARA MEDIR EL DESARROLLO DEL ECOSISTEMA DIGITAL	37
3.1. Índices desarrollados por otras instituciones para medir aspectos del ecosistema digital	37
3.2. El Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital	41
DIAGNÓSTICO	44
4. EL ECOSISTEMA DIGITAL DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE	45
4.1. El desarrollo del ecosistema digital de América Latina y el Caribe entre el 2004 y el 2015	45
4.2. El desarrollo desigual del ecosistema digital de América Latina y el Caribe	55
4.3. América Latina y el Caribe en comparación con los ecosistemas digitales a nivel mundial	60
4.3.1. El ecosistema digital de América Latina y el Caribe en relación a los países de la OCDE	62
4.3.2. El ecosistema digital de América Latina y el Caribe en relación con otras regiones emergentes	77
4.4. La ambición estratégica de América Latina y el Caribe: Acelerar el desarrollo del ecosistema digital	82
5. EL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS DIGITALES	85
5.1. La infraestructura de telecomunicaciones como soporte a los servicios digitales	85
5.2. Análisis comparado del pilar de infraestructura de servicios digitales	85
5.3. Desagregación del pilar de infraestructura por indicadores clave	88
5.4. Desafíos en el pilar de infraestructura de servicios digitales	93
6. EL ESTADO DE LA CONECTIVIDAD DE SERVICIOS DIGITALES	93
6.1. La conectividad como acceso a las redes de telecomunicaciones	93
6.2. Análisis comparado del pilar de conectividad de servicios digitales	93
6.3. Desagregación del pilar de conectividad por variables clave	96
6.4. Desafíos en el pilar de conectividad	103
7. EL ESTADO DE LA DIGITALIZACIÓN DE LOS HOGARES	105
7.1. La digitalización de los hogares mide el uso de plataformas digitales	105
7.2. Análisis comparado del pilar de digitalización de los hogares	105
7.3. Desagregación del pilar de digitalización de los hogares por variables clave	109
7.4. Desafíos en el pilar de digitalización de los hogares	111

8. EL ESTADO DE LA DIGITALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	111
8.1. La digitalización de la producción como asimilación de plataformas digitales en procesos productivos	111
8.2. Análisis comparado del pilar digitalización de la producción	112
8.3. Desafíos en el pilar digitalización de la producción	116
9. EL ESTADO DE LAS INDUSTRIAS DIGITALES	118
9.1. Las industrias digitales como parte fundamental de la economía	118
9.2. Análisis comparado del pilar industrias digitales	119
9.3. Desagregación del pilar industrias digitales por variables clave	123
9.4. Desafíos en el pilar de industrias digitales	125
10. EL ESTADO DE LOS FACTORES DE PRODUCCIÓN DEL ECOSISTEMA DIGITAL	125
10.1. ¿Qué se entiende por factores de producción del ecosistema digital?	125
10.2. Análisis comparado del pilar factores de producción del ecosistema digital	126
10.3. Desagregación del pilar factores de producción del ecosistema digital por variables clave	128
10.4. Desafíos en el pilar factores de producción	130
11. EL ESTADO DE LA COMPETENCIA EN LAS INDUSTRIAS DIGITALES	132
11.1. Marco analítico para el análisis de la intensidad competitiva de industrias digitales	132
11.2. Análisis comparado del pilar de competencia en industrias digitales	144
11.3. Desagregación del pilar de competencia en industrias digitales por variables clave	148
11.4. Desafíos en el pilar de competencia en las industrias digitales	150
12. EL ESTADO DEL MARCO INSTITUCIONAL Y REGULATORIO DEL ECOSISTEMA DIGITAL	151
12.1. El concepto de marco institucional y regulatorio del ecosistema digital	151
12.2. Análisis comparado del pilar marco institucional y regulatorio del ecosistema digital	152
12.3. Desagregación del pilar marco institucional y regulatorio del ecosistema digital por variables clave	153
12.4. Desafíos en el pilar del marco institucional y regulatorio del ecosistema digital	155
13. DEFINICIÓN DE METAS ESTRATÉGICAS	157
13.1. Metas para cada pilar del Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital	157
13.2. Determinación de estrategias de actuación	162
ANEXOS	166
A. AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES	167
B. METODOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN DEL ÍNDICE CAF DE DESARROLLO DEL ECOSISTEMA DIGITAL	169
C. RESULTADOS DEL ÍNDICE CAF DE DESARROLLO DEL ECOSISTEMA DIGITAL POR PAÍS	179
D. ANÁLISIS DAFO (DEBILIDADES, AMENAZAS, FORTALEZAS, OPORTUNIDADES) POR PAÍS	196



RESUMEN EJECUTIVO

El propósito de este estudio es evaluar el desarrollo del ecosistema digital de América Latina y el Caribe y presentar un programa de propuestas de actuación, en el marco del Programa de Transformación Digital de CAF con base en la creación del primer Observatorio del Ecosistema y la Economía Digital para la región. El siguiente documento sintetiza un diagnóstico realizado no sólo en los 17 países accionistas de CAF de América Latina y el Caribe, sino que incluye también, con propósito comparativo, los dos países accionistas de la Península Ibérica, seis países de América Central, y 50 países alrededor del mundo seleccionados con base en la dimensión de sus economías¹.

El diagnóstico sintetiza todas las variables compiladas en el [Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital](#) por país, el cual fue analizado a lo largo del tiempo (entre el 2004 y el 2015) y lo compara entre países de América Latina y con otras naciones y comunidades desarrolladas y emergentes para identificar debilidades y fortalezas. A partir de este diagnóstico, el estudio sienta las bases para un programa de propuestas de actuación para acelerar el desarrollo del ecosistema digital en la región, incluido en el segundo volumen del estudio. La premisa subyacente a este programa es que el aceleramiento en el desarrollo de dicho ecosistema contribuirá al desarrollo económico y social de América Latina y el Caribe, así como a su proceso de transformación productiva. El camino del desarrollo de países con renta per cápita comparable a economías latinoamericanas durante los años 1960, como son Finlandia, Australia, Irlanda, Corea del Sur, Singapur o Taiwán, muestran cómo el desarrollo acelerado de ecosistemas digitales representa una palanca esencial para acelerar el desarrollo de América Latina y el Caribe. Las estrategias y programas de actuación propuestos proveen el marco de referencia para el desarrollo del Programa de Transformación Digital de CAF.

¹ Las bases de datos usadas para los análisis presentados en este informe están disponibles en el Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

La Importancia Económica Estratégica del Ecosistema Digital

El ecosistema digital es definido como un nuevo contexto socio-económico e industrial resultante de la adopción masiva de tecnologías digitales de información y comunicación. Este contexto ha sido conceptualizado y medido en este estudio a partir del análisis de ocho pilares o componentes:

- **Infraestructura de servicios digitales:** redes de telecomunicaciones fijas y móviles que permiten transmitir el tráfico de datos que habilita el funcionamiento del ecosistema digital.
- **Conectividad de servicios digitales:** adopción de terminales (teléfonos inteligentes, computadores) y servicios (banda ancha fija y móvil) que permiten el acceso a la infraestructura de transporte digital.
- **Digitalización de los hogares:** utilización de plataformas y servicios de Internet por parte de consumidores individuales (redes sociales, comercio electrónico, gobierno electrónico).
- **Digitalización de la producción:** adopción de tecnologías digitales por parte de empresas para aumentar su productividad y competitividad.
- **Desarrollo de industrias digitales:** empresas proveedoras de contenidos audiovisuales, redes sociales, buscadores, telecomunicaciones y manufactura de equipamiento y terminales.
- **Factores de producción del ecosistema digital:** capital humano e inversión necesaria para el desarrollo de industrias digitales.
- **Intensidad competitiva dentro del ecosistema digital:** organización industrial y niveles de concentración de los mercados de telecomunicaciones, y plataformas de Internet.
- **Marco regulatorio y políticas públicas:** políticas públicas y marco regulatorio que estimulan el desarrollo del ecosistema digital.

La consideración del concepto de ecosistema es importante en la medida de que el mismo ilustra la interrelación sistémica entre cada uno de estos ocho componentes. Por ejemplo, el desarrollo de la **infraestructura de servicios digitales** es fundamental para proporcionar a individuos y empresas el acceso a contenidos y servicios digitales, así como para permitir a operadores dentro de la cadena productiva (por ejemplo, proveedores de aplicaciones y contenidos) interconectarse entre sí con el objetivo de presentar una proposición de valor al mercado. De la misma manera, el componente de **conectividad de servicios digitales** del ecosistema mide la adopción de dispositivos y plataformas necesarios para que individuos y empresas obtengan acceso a servicios y contenidos digitalizados. En este sentido, la digitalización es medida no solo en términos individuales (la llamada **digitalización de los hogares** o del consumo) sino también por empresas (lo que se denomina **digitalización de la producción** o Internet industrial). El aumento de la demanda por parte de individuos y empresas debe ser satisfecho por una oferta de servicios y contenidos digitales (software, banca electrónica, bienes digitales, comercio electrónico, gobierno electrónico, servicios de video OTT, buscadores, etc.) que son provistos por empresas que forman parte de las nuevas **industrias digitales**. Debido a la capacidad de virtualización de dichos proveedores de servicios digitales, los mismos pueden estar localizados dentro o afuera de las fronteras de un país. Para que las industrias digitales se desarrollen dentro de las fronteras de una nación, las mismas

La creciente digitalización de los hogares y de la producción está teniendo un impacto en los patrones de consumo y la productividad de empresas, tanto en el mundo desarrollado como en naciones emergentes.

deben tener acceso a **factores de producción digital** (capital humano, inversión, y capacidad de innovación) locales. Asimismo, el desarrollo de una cadena productiva digital doméstica requiere **niveles de competencia** adecuados en las industrias digitales y de telecomunicaciones para generar beneficios estáticos (menores precios) y dinámicos (innovación). Finalmente, el **marco regulatorio y las políticas públicas** se vislumbran como los facilitadores para que se desarrollen los factores de producción, se promueva una competencia sostenible, se desarrolle la infraestructura, se promocióne la conectividad, y se desarrollen las industrias digitales.

El ecosistema digital está ganando en importancia y peso socio-económico a partir de la adopción masiva de tecnologías digitales. La creciente digitalización de los hogares y de la producción está teniendo un impacto creciente en los patrones de consumo y la productividad de empresas, tanto en el mundo desarrollado como en naciones emergentes (ver cuadro A).

CUADRO A. Evolución de la Conectividad, Digitalización de los Hogares y de la Producción: Penetración de tecnologías y servicios (*)

	Tecnologías y Servicios	América Latina y el Caribe		OCDE (**)		China		India	
		2004	2015	2004	2015	2004	2015	2004	2015
Conectividad	Computadores (% hogares)	15.63	46.93	57.87	80.29	20.00	49.60	1.48	14.08
	Teléfonos inteligentes (***)	0.28	46.36	2.40	67.15	0.56	61.91	0.04	15.70
	Banda Ancha fija (% hogares)	4.37	40.57	27.51	80.07	6.73	66.24	0.11	6.60
	Banda Ancha Móvil (***)	0.91	57.41	17.13	87.09	0.00	57.27	0.00	9.16
Digitalización de los Hogares	Internet (***)	14.36	54.42	50.63	77.22	7.30	50.30	1.98	26.00
	Redes Sociales (***)	0.00	47.77	0.00	48.05	0.00	35.24	0.00	10.45
	Comercio electrónico (****)	0.57	2.66	1.55	6.86	0.10	13.82	0.06	3.14
	Banca electrónica	9.36	10.88	23.41	95.51	- - -	43.76	- - -	- - -
Digitalización de la Producción (+)	Internet (*****)	64.57	87.94	71.88	94.86	47.42	- - -	- - -	- - -
	Banca electrónica (*****)	65.62	77.18	62.04	77.34	- - -	- - -	- - -	- - -
	Cadena de insumos (*****)	30.82	41.41	21.13	35.06	4.56	- - -	- - -	- - -
	Canales digitales (*****)	10.22	16.39	11.96	17.90	5.88	- - -	- - -	- - -

(*) Todos los valores por regiones o comunidades de naciones son promedios prorrateados en base a la población

(**) Los valores promedio de la OCDE incluyen a Chile y México en tanto estados miembros

(***) Porcentaje de la población

(****) Porcentaje del comercio minorista

(*****) Porcentaje de establecimientos

(+) La diferencia en tasas de penetración entre geografías puede deberse a metodologías y muestras disímiles de las encuestas industriales realizadas por las agencias estadísticas de cada país.

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF a partir de datos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, Owloo, Euromonitor, CEPAL y UNCTAD.

Al mismo tiempo, propulsado por la evolución tecnológica, así como por los cambios concurrentes en la matriz productiva y estructura del empleo, el ecosistema digital está adquiriendo un peso económico cada vez más importante (ver cuadro B).

CUADRO B. Peso Económico Comparado de Industrias Digitales

	América Latina y el Caribe		OCDE		China		India	
	2004	2015	2004	2015	2004	2015	2004	2015
Ventas brutas del ecosistema digital (USD mil millones)	\$107	\$253	\$ 1,963	\$ 2,394	\$ 125.0	\$ 321.2	\$ 25.6	\$ 58.1
Exportaciones de productos de alta tecnología (USD per cápita)	\$ 76.57	\$ 100.74	\$ 816.22	\$ 938.94	\$ 125.77	\$ 409.45	\$ 2.98	\$ 10.49
Exportaciones de servicios de alta tecnología (USD per cápita)	\$ 21.05	\$ 91.77	\$ 438.66	\$ 926.22	\$ 1795	\$ 60.49	\$ 22.07	\$ 81.44
Ingresos brutos de publicidad digital (USD mil millones)	---	\$ 8.86	---	\$ 1,281	---	\$ 20.6	---	\$ 0.6
Ingresos de publicidad digital (USD per cápita)	---	\$ 14.15	---	\$ 100.01	---	\$ 26.51	---	\$ 1.60

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF a partir de datos de Cet.la, Unión Internacional de Telecomunicaciones, Banco Mundial, y PWC.

El aumento de la digitalización de los hogares y de procesos productivos, combinado con el crecimiento de industrias digitales, se traduce en un impacto creciente en el desarrollo económico. De acuerdo a una investigación de Katz y Callorda, un aumento de 10% en el índice de digitalización genera un incremento de 0.75 % en el PIB per cápita para una muestra de 150 países y 2.42% en el PIB de los países de la OCDE². Es decir que, como los coeficientes lo indican, el aumento de la digitalización refleja un retorno a escala donde el impacto en el crecimiento económico se acelera con el crecimiento del ecosistema. También cabe destacar que, de acuerdo a estos modelos, los coeficientes de impacto de la digitalización son significativamente más elevados que aquellos calculados para el impacto de tecnologías de información y comunicación (TIC) aisladas, como la penetración de banda ancha³ o telefonía móvil. Esto confirma que el impacto económico de las TIC se multiplica a partir del efecto acumulado

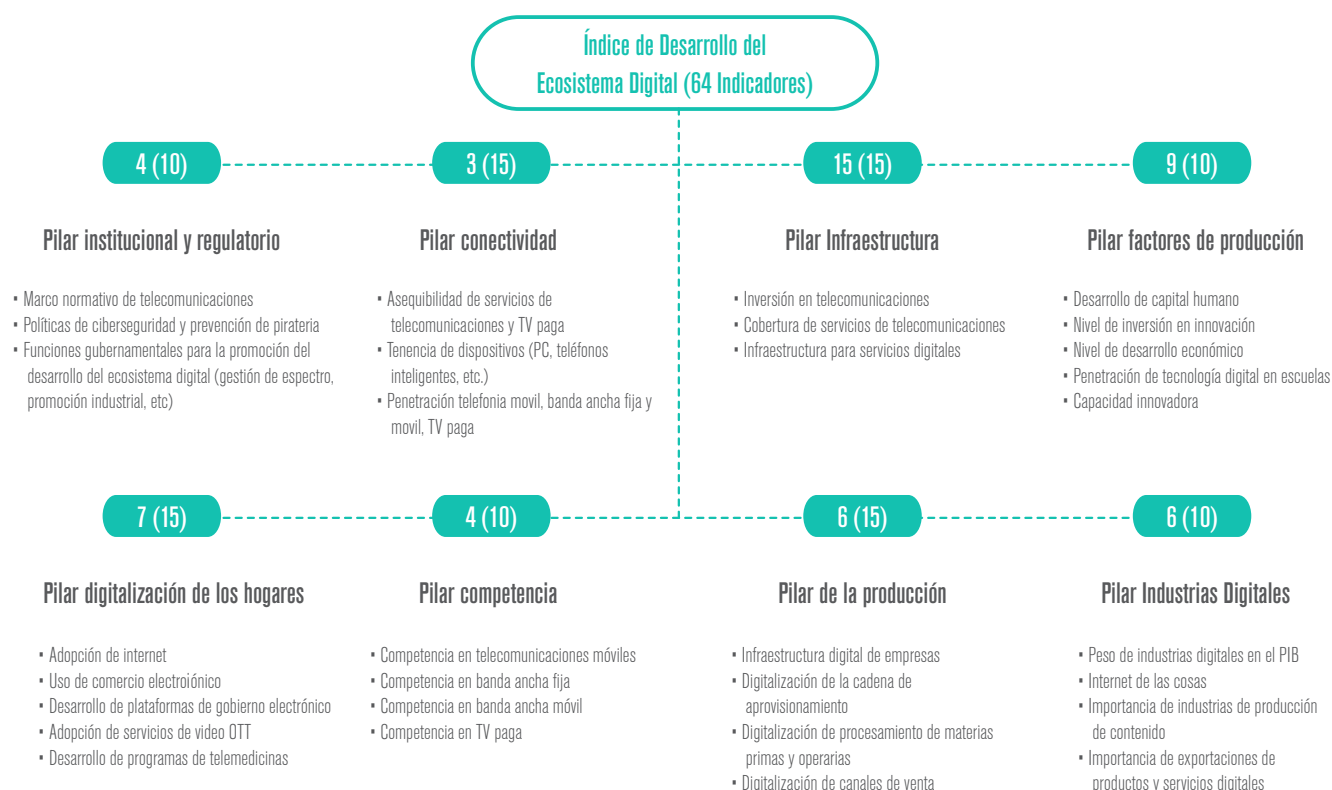
² Ver Katz, R. y Callorda, F. (2016). Iniciativas empresariales y políticas públicas para acelerar el desarrollo de un ecosistema digital latinoamericano: Informe al Consejo Iberoamericano de la productividad y la Competitividad. Madrid: Fundación COTEC para la Innovación.

³ Ver Katz, R. (2012). The economic impact of broadband: Research to date and policy issues. Geneva: International Telecommunications Union.

de tecnologías (telefonía móvil, fija, banda ancha, informática), así también como de su asimilación y uso productivo. En otras palabras, la maximización del impacto económico se genera a partir de la puesta en práctica de políticas públicas que van desde las telecomunicaciones a la computación, y de la adopción y uso de Internet hasta la innovación empresarial.

La definición de un programa de actuación para desarrollar el ecosistema de América Latina y el Caribe, objetivo central del estudio, se apoya en la definición de un **Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital**, el cual mide el estado del ecosistema de un país a partir de 64 indicadores agrupados en ocho pilares (ver figura C).

FIGURA C. Estructura del Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital



NOTA: el primer número de cada pilar indica el número de indicadores considerados mientras que el segundo número muestra el peso de cada pilar en el cálculo del índice

Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

El índice ha sido usado para evaluar la posición de América Latina y el Caribe en relación a otras regiones del mundo y comunidades de naciones, así como para visualizar las diferencias entre países de la región. Al mismo tiempo, la dimensión de la muestra de países y observaciones utilizados en este estudio permite analizar la interrelación entre pilares para poder identificar las palancas más importantes en el desarrollo del ecosistema digital. Por ejemplo:

- El crecimiento de factores de producción del ecosistema digital (en particular, capital humano, capacidad innovadora, e inversión) es fundamental para el desarrollo de industrias digitales (lo que incluye a plataformas de Internet, comunicación audiovisual y telecomunicaciones).
- El despliegue de infraestructura de transporte (redes de telecomunicaciones troncales, redes de acceso fijas y móviles, y puntos de interconexión) es esencial para el desarrollo de la conectividad, la digitalización de los hogares y de la producción, y el desarrollo de industrias digitales.
- El desarrollo de industrias digitales (plataformas y contenidos digitales, telecomunicaciones) estimula el incremento de la penetración de servicios y la digitalización de los hogares: a mayor contenido local, servicios de gobierno electrónico y telemedicina, y plataformas de comercio electrónico, mayor penetración de banda ancha y mayor nivel de digitalización de hogares.

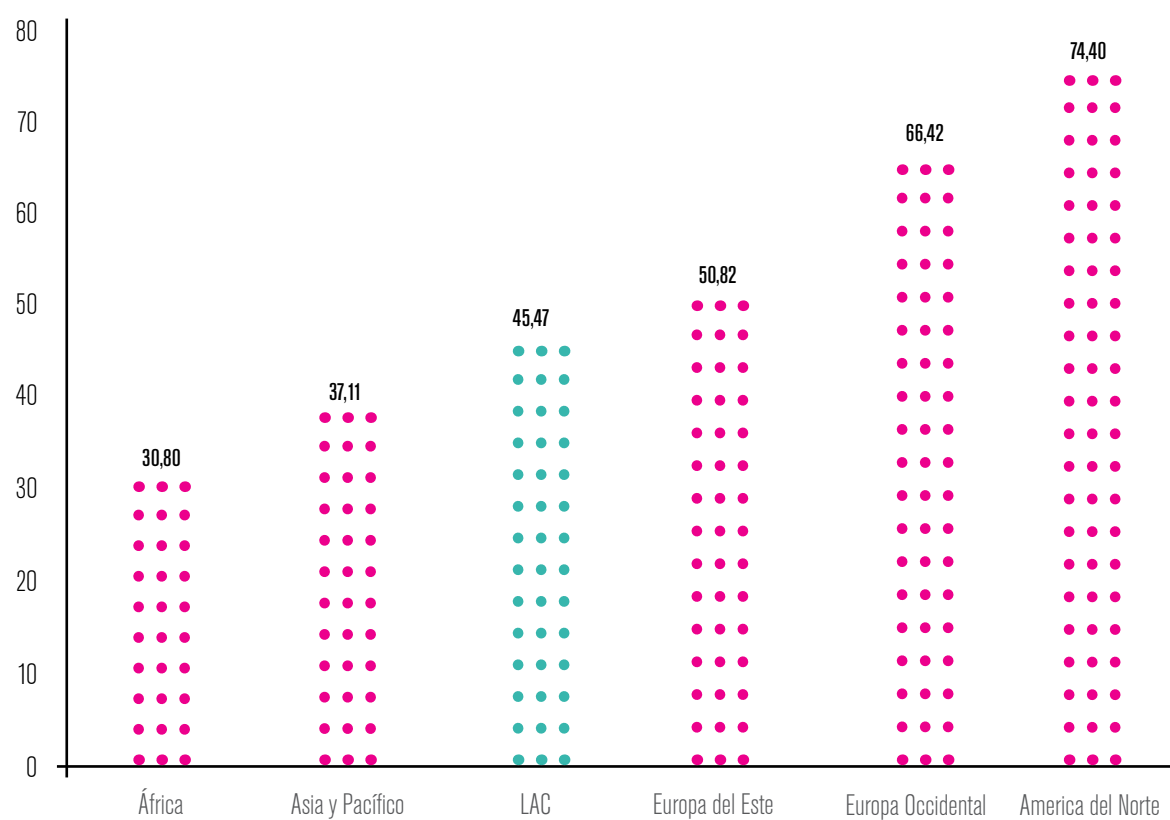
Finalmente, la determinación de políticas públicas y movilización de recursos permite estimar el impacto que los mismos tendrán en el Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital. El análisis de índices por pilar demuestra la existencia de un círculo virtuoso en el ecosistema, cuyo desarrollo debe ser gestionado cuidadosamente: porque vincula 1) infraestructura, 2) conectividad, 3) industrias digitales y 4) digitalización de los hogares.

Esto significa que las políticas públicas y los recursos asignados a estos pilares tendrán una influencia positiva sobre todo el ecosistema. Finalmente, la digitalización de la producción está influenciada por el desarrollo de infraestructura y de industrias digitales, así como por el empuje de la demanda proveniente de la digitalización de los hogares.

El Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe en el mundo

El Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital para los países de América Latina y el Caribe, medido en términos de sus ocho componentes, es de 45.47 (en una escala del 0 a 100), que creció a una tasa anual de 6.83% desde el 2004. Con este valor, la región está posicionada en un nivel intermedio respecto a otras regiones del mundo (ver gráfico D).

GRÁFICO D. Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital (2015)

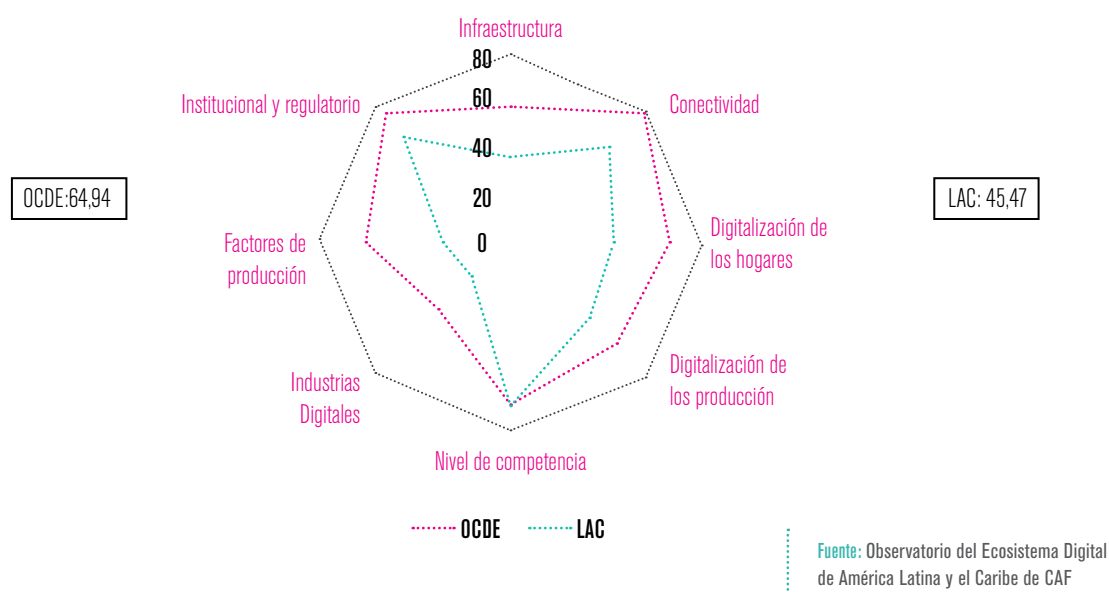


Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF

A pesar de la tasa de crecimiento relativamente acelerada de los últimos once años, la brecha que separa a América Latina y el Caribe de los países del mundo desarrollado todavía es significativa, debido a que estos últimos también han estado creciendo a una tasa anual elevada: 5.30% para los estados miembros de la OCDE.

Con excepción del nivel de intensidad competitiva⁴ al interior del ecosistema, América Latina está todavía muy rezagada en el resto de pilares del ecosistema respecto de los países de la OCDE (ver gráfico E).

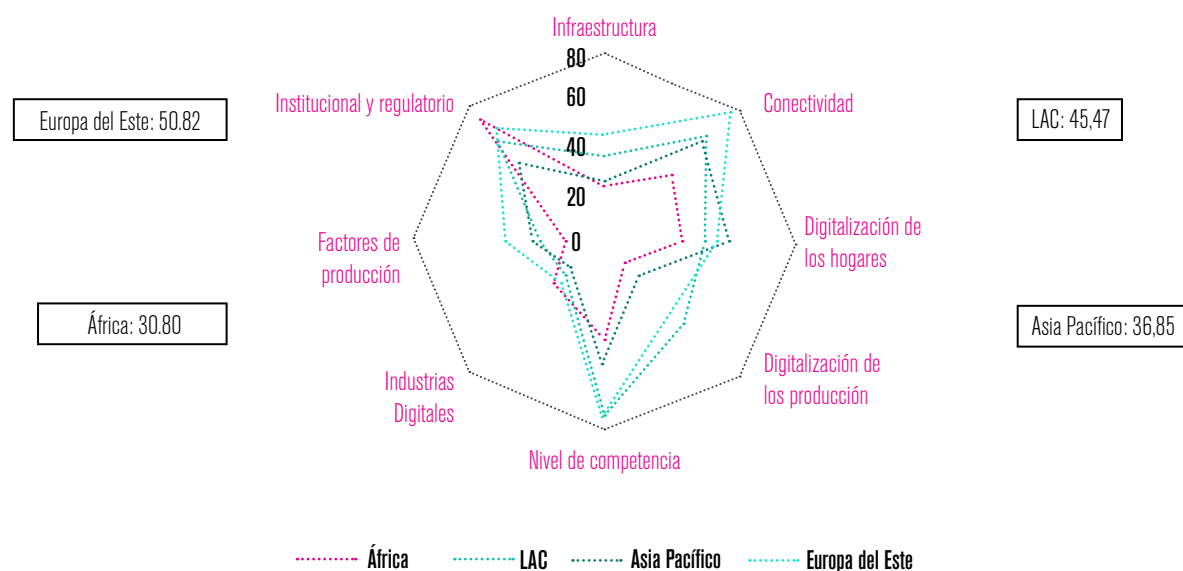
GRÁFICO E. América Latina versus OCDE: Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital (2015)



⁴ La intensidad competitiva es medida en base al cálculo del índice Herfindahl-Hirschman para los sectores de telefonía móvil, banda ancha fija, banda ancha móvil, y televisión por suscripción. El índice está basado en el principio que una estructura del mercado óptima en términos de la maximización del efecto de bienestar para usuarios, sostenibilidad del sector, e impacto económico en industrias digitales, especialmente comunicaciones, debe tener aproximadamente tres o cuatro proveedores. Este número de operadores genera una intensidad competitiva suficiente lo que garantiza un bienestar adecuado para consumidores. En el capítulo que analiza la intensidad competitiva del ecosistema se concluye que, con excepción de ciertos países, los sectores de telefonía móvil, banda ancha móvil, comercio electrónico, y video OTT y televisión por suscripción presentan un nivel de competencia sostenible, mientras que la banda ancha fija, buscadores, y redes sociales están extremadamente concentrados. Como lo menciona la Comisión de Regulación de la Comisión Europea, “a mere finding that a market is concentrated does not necessarily warrant a finding that its structure is conducive to collective dominance in the form of tacit coordination” (Commission regulation. Guidelines on market analysis and the assessment of Significant Market Power, 2002 O.J. (C.165) at 19, paragraph 100).

Por otra parte, con respecto al mundo emergente, América Latina está en una posición más avanzada respecto a países de Asia Pacífico⁵ y África, pero retrasada respecto a Europa del Este (ver gráfico F).

GRÁFICO F. América Latina y el Caribe versus países emergentes: Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital (2015)

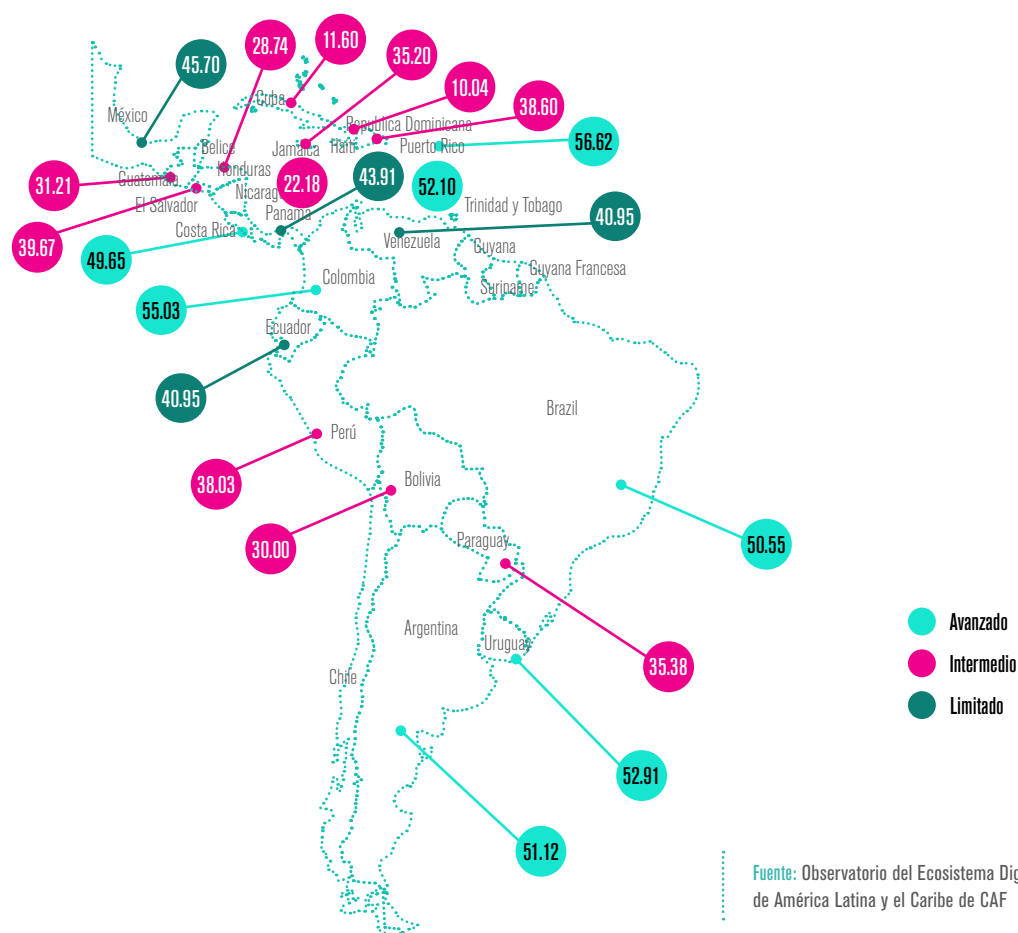


Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF

⁵ Los países de Asia Pacífico incluidos en la muestra son Australia, China, Corea del Sur, India, Japón, Malasia, Nueva Zelanda, Singapur, y Tailandia. Si se excluyen los miembros de la OCDE (Australia, Corea del Sur, Japón y Nueva Zelanda) de esta muestra la ventaja de América Latina y el Caribe respecto de Asia Pacífico se acrecienta.

A pesar de este posicionamiento intermedio, el ecosistema digital de América Latina y el Caribe no presenta un desarrollo homogéneo. De manera coincidente con la heterogeneidad socio-económica de la región, el desarrollo del ecosistema digital de América Latina y el Caribe refleja tres estadios diferentes: los países avanzados muestran un índice de desarrollo superior a 50, los países intermedios entre 40 y 50, y los países de desarrollo limitado un índice inferior a 40⁶ (figura G).

FIGURA G. América Latina y el Caribe: Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital (CAF) (2015)



⁶ Estos puntos de corte son determinados de manera arbitraria para crear una tipología. Sin embargo, cada grupo de países refleja niveles de desarrollo uniforme de indicadores clave (como lo es la penetración de Internet).

Objetivo Estratégico de América Latina y el Caribe: Acelerar el Desarrollo del Ecosistema Digital

A pesar de los avances significativos registrados en América Latina y el Caribe en el curso de los últimos diez años, la región debe prepararse para construir un ecosistema digital equiparable al que existe en los países desarrollados. Con base en el análisis de la posición relativa de América Latina respecto a otras naciones y regiones a nivel internacional, es posible determinar las metas agregadas para los próximos cinco años para acelerar el desarrollo del ecosistema digital en la región:

- Los países avanzados de América Latina (Chile, Barbados, Uruguay, Colombia, Trinidad & Tobago, Argentina, Brasil, y Costa Rica) deben alcanzar el nivel de desarrollo del promedio de los países industrializados, medido de acuerdo al promedio del Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital para los países de la OCDE;
- Los países de desarrollo intermedio (Panamá, México, Venezuela, y Ecuador) deben llegar a un nivel equivalente al promedio actual de los países avanzados de América Latina; y
- Los países de desarrollo limitado (R. Dominicana, Perú, Paraguay, Jamaica, y Bolivia) deben alcanzar el nivel de desarrollo del ecosistema digital equivalente al nivel actual de los países intermedios.

El propósito subyacente es resolver el desarrollo desigual del ecosistema entre naciones de la región. Las metas definidas de manera agregada han sido traducidas en objetivos para cada uno de los pilares del ecosistema digital por país, (ver cuadro H).

Cada una de estas metas por país están guiadas, a su vez, por objetivos a alcanzar en indicadores específicos. Por lo tanto, la definición de metas por pilar y país sustentan la determinación de objetivos concretos para cada una de las variables clave identificadas en el curso del diagnóstico. A título de ejemplo, el cuadro I presenta las metas por indicador del pilar de infraestructura para cuatro países, así como para el conjunto de países accionistas de CAF⁷.

A partir de estos objetivos y metas se estará reduciendo la desigualdad en términos del desarrollo del ecosistema digital entre naciones de la región, al mismo tiempo que un número importante de países Chile, Uruguay, Colombia, Argentina, Brasil alcanzará el nivel promedio de los países desarrollados. Este avance se traduce en metas ambiciosas en casi todas las áreas del ecosistema (ver figura J).

⁷ Las metas para cada uno de los 17 países accionistas de CAF están incluidas en cada una de las cartillas por país publicadas de manera separada e incluidas en el Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

CUADRO H. Países Accionistas de CAF de América Latina y el Caribe: Metas por pilar del ecosistema digital

País	Infraestructura		Conectividad		Digitalización hogares		Digitalización producción		Industrias digitales		Factores de producción		Competencia		Institucional y regulatorio		Índice	
	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020
Argentina	36	58	72	84	47	72	56	63	26	43	32	62	81	94	53	74	51	69
Barbados	40	61	67	80	55	70	69	69	33	47	41	62	88	100	59	74	57	70
Bolivia	25	38	38	59	26	47	15	38	24	26	16	24	86	99	19	63	30	49
Brasil	37	58	68	80	47	68	59	65	23	43	33	61	67	95	68	77	51	68
Chile	56	65	72	81	51	70	74	76	34	44	37	62	83	94	65	82	60	72
Colombia	43	58	59	79	46	68	79	81	25	43	28	61	91	96	66	77	55	71
Costa Rica	48	58	72	84	50	70	26	63	26	43	31	61	86	95	60	79	50	69
Ecuador	28	43	49	67	39	52	28	67	22	27	20	31	83	96	61	67	40	56
Jamaica	32	37	52	63	31	47	31	39	27	29	23	30	32	73	51	63	35	47
México	36	58	60	79	48	68	41	63	20	43	23	61	71	92	66	76	46	67
Panamá	34	44	63	74	47	54	41	67	15	27	22	33	73	94	52	68	44	58
Paraguay	28	37	48	61	41	48	15	38	21	24	11	23	88	92	37	64	35	48
Perú	33	45	49	72	41	47	17	48	21	23	19	26	70	88	60	61	38	52
R. Dominicana	32	38	48	59	29	48	31	47	19	21	17	25	78	83	60	66	39	48
Trinidad & Tobago	41	60	73	82	52	70	69	69	25	45	30	62	45	92	69	76	52	70
Uruguay	43	59	74	83	52	70	61	73	25	44	38	63	60	91	63	77	53	70
Venezuela	30	44	53	69	42	48	32	67	18	27	28	35	75	94	54	68	41	57
LAC (*)	37	55	62	78	46	65	50	64	23	39	28	54	73	93	63	74	48	65

(*) Promedio de los 17 países accionistas de CAF de América Latina y el Caribe. Por ende no se incluye a Cuba, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras y Nicaragua para la estimación del promedio de LAC.

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF

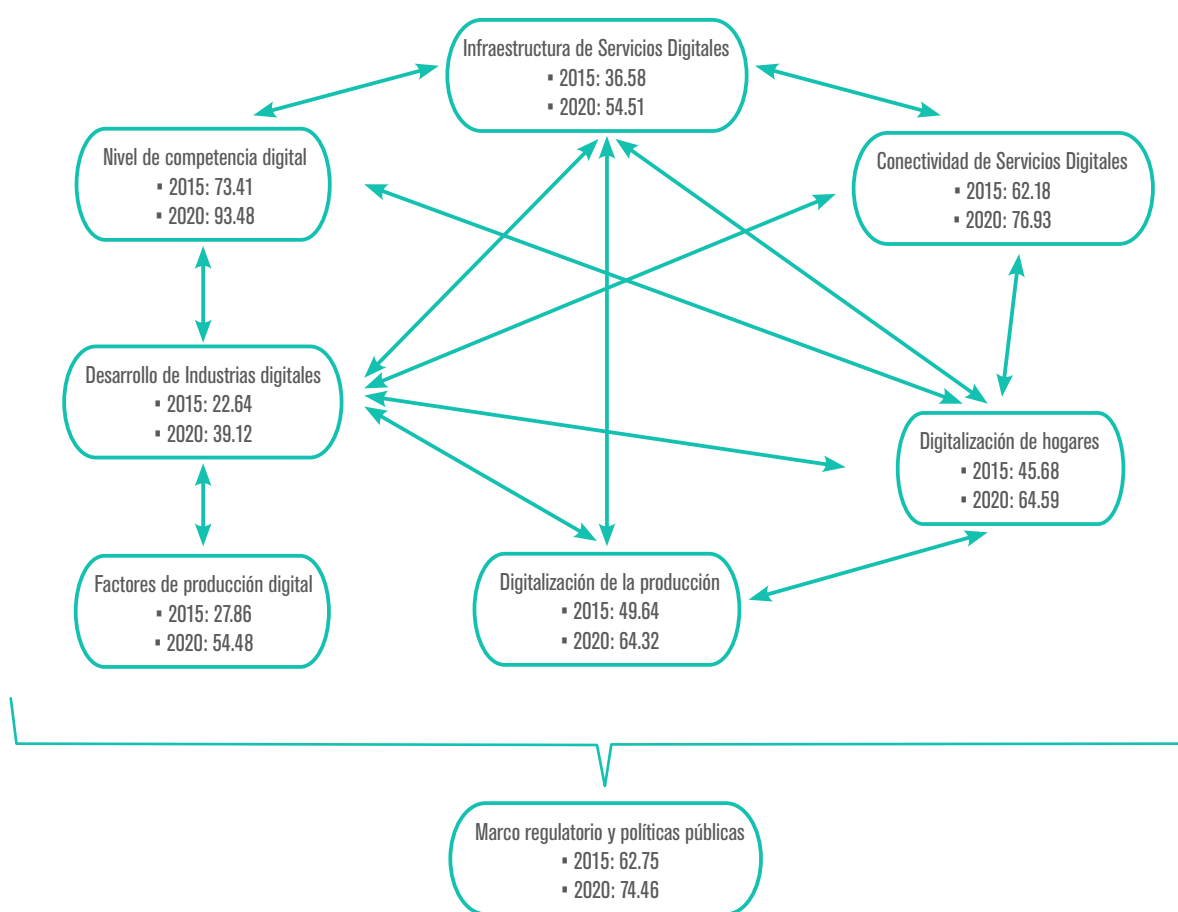
CUADRO I. Metas de América Latina y el Caribe en los indicadores del Pilar de Infraestructura

Componente	Indicadores	Argentina		Colombia		México		Perú (**)		LAC (*)	
		2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020
Inversión	Inversión en telecomunicaciones (US\$ per cápita PPA a precios actuales. Suma 5 años)	437.28	852.18	601.16	852.18	437.28	422.04	361.09	462.80	472.39	788.65
	Velocidad de descarga de la banda ancha fija (Promedio de Mbps)	4.54	11.11	4.39	11.11	5.45	11.11	4.54	11.11	4.14	10.18
	Velocidad de descarga de la banda ancha móvil (Promedio de Mbps)	2.05	8.08	2.85	8.08	N/D	8.08	3.20	8.08	2.94	7.39
Calidad del servicio	Conexiones de banda ancha fija con velocidad de descarga superior a los 4 Mbps (% de conexiones)	41.25	80.05	47.25	80.05	61.25	80.05	49.25	80.05	40.02	75.33
	Conexiones de banda ancha fija con velocidad de descarga superior a los 10 Mbps (% de conexiones)	5.25	35.68	2.25	35.68	6.00	35.68	2.25	35.68	3.26	31.19
	Conexiones de banda ancha fija con velocidad de descarga superior a los 15 Mbps (% de conexiones)	0.50	19.18	0.00	19.18	1.25	19.18	0.00	19.18	0.38	16.51
	Conexiones de banda ancha fija por fibra como porcentaje del total de conexiones de banda ancha fija	1.88	16.80	1.95	7.37	6.00	16.80	0.58	16.80	6.52	15.37
	Ancho de banda internacional por usuario de internet (bit/s)	46,145	112,663	105,050	112,663	20,855	112,663	43,154	112,663	45,325	105,434
Cobertura	Cobertura de la banda ancha fija	95.98	95.98	96.00	96.00	92.00	92.85	N/D	92.85	93.00	93.07
	Cobertura de redes 3G	90.00	97.76	100.00	100.00	89.00	97.76	90.67	97.76	90.73	96.69
	Cobertura de redes 4G	65.00	87.26	81.00	87.26	58.00	87.26	62.00	87.26	59.63	84.03
	Número de IXP cada 1.000.000 de habitantes	0.30	0.30	0.02	0.20	0.01	0.20	0.03	0.09	0.10	0.18
Infraestructura para servicios	Servidores de internet seguros cada 1.000.000 de habitantes	63	1,088	57	1,088	39	1,088	32	55	59	883
	Número de satélites en órbita cada 1.000.000 de habitantes	0.30	1.54	0.00	1.54	0.09	1.54	0.00	0.08	0.09	1.25

(*) Considera sólo los 17 países de América Latina y el Caribe que forman parte de la CAF

(**) En los componentes calidad del servicio y cobertura del pilar infraestructura, Perú tienen como objetivo los niveles actuales promedio de la OCDE, dado el actual nivel de desarrollo del país en esos indicadores.

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF

FIGURA J. Ecosistema digital de América Latina y el Caribe: índices actuales y metas

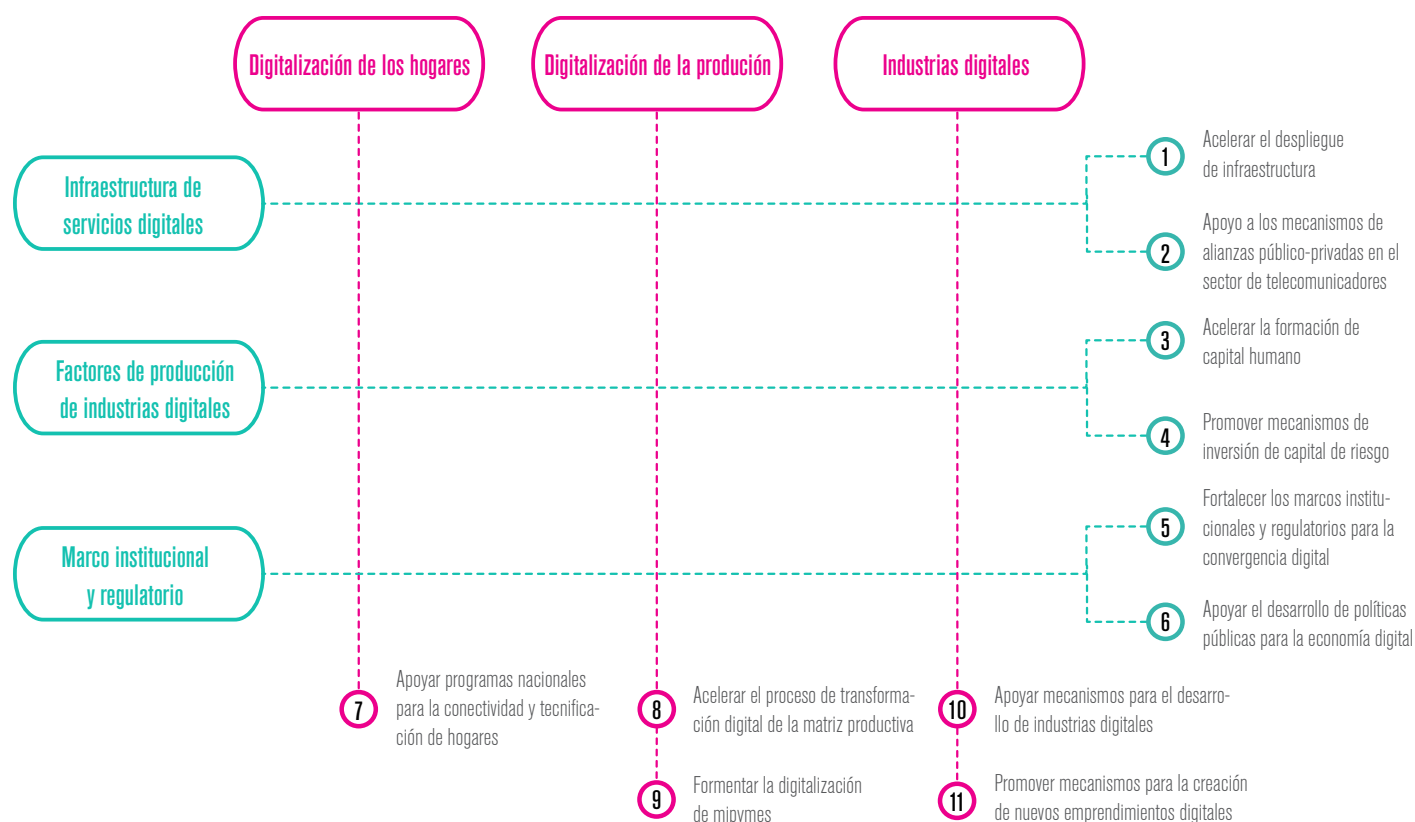
Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

El alcance de estas metas de desarrollo requerirá la puesta en práctica de una serie de programas de intervención, focalizados y apoyados por una arquitectura institucional eficiente.

Programa CAF de Transformación Digital: Estrategias de Desarrollo y Marco de Intervención

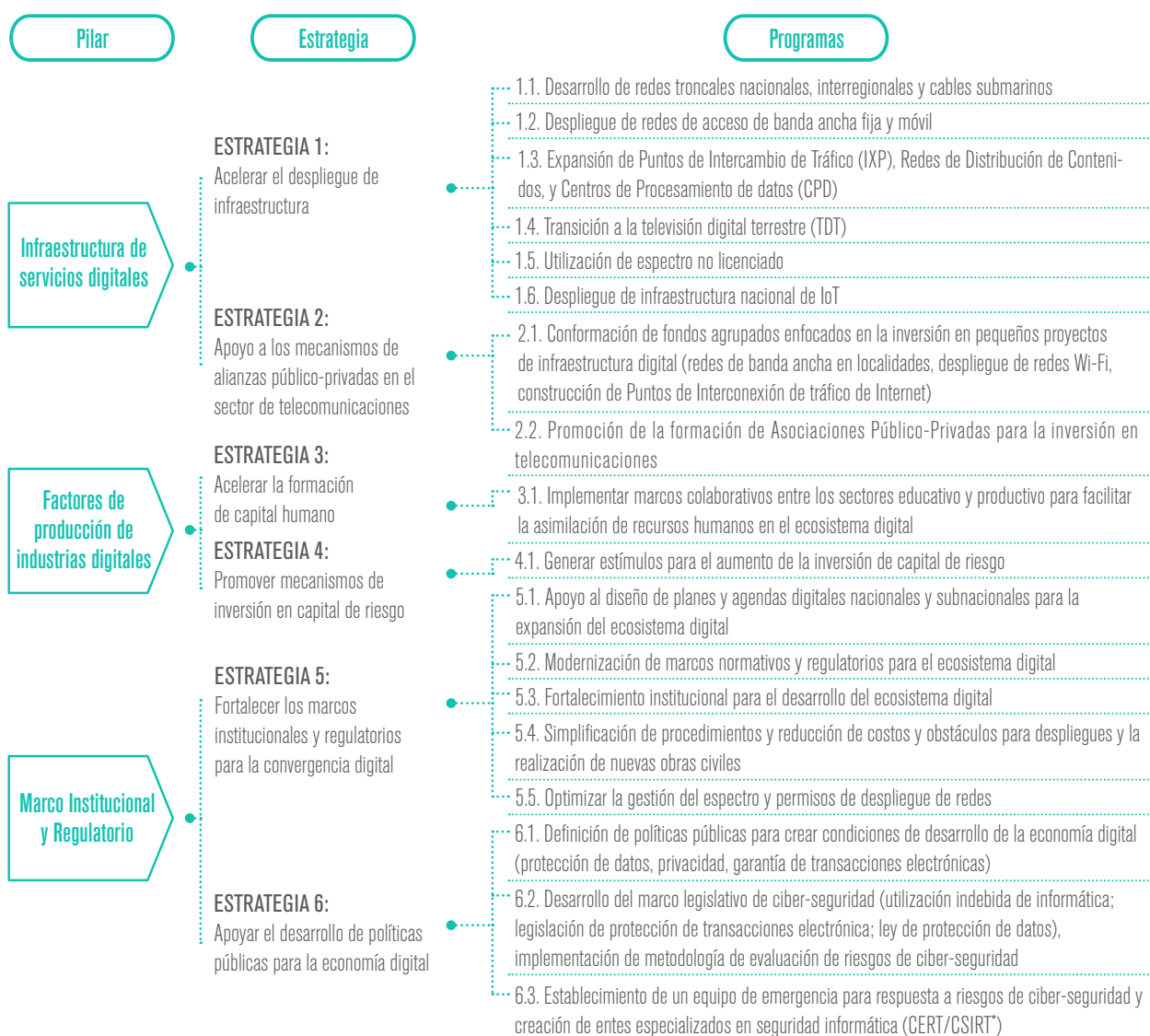
A partir de la definición de metas por pilar y su correspondiente grupo de indicadores clave, se ha definido una serie de estrategias de actuación buscando promover una acción integral para la expansión del ecosistema digital de la región. Las estrategias regionales de actuación han sido categorizadas en seis áreas, y están basadas en el diagnóstico del ecosistema (ver figura K).

FIGURA K. Estrategias de Desarrollo del Ecosistema Digital



Estas estrategias tienen inicialmente un impacto en pilares específicos del ecosistema. Sin embargo, de acuerdo al efecto de derrame (“spill-over”) en todos los pilares, su contribución también se materializa de manera sistémica en todo el tejido del ecosistema. Cada estrategia de actuación se compone de una serie de programas específicos (ver cuadro L).

CUADRO L. Estrategias regionales de actuación



*CERT: Computer Emergency Response Team.

CSIRT: Computer Security Incident Response Team.



La priorización de estrategias en términos de su facilidad de implementación e impacto indica que el financiamiento de infraestructura de telecomunicaciones (1) resultante de la asistencia técnica para crear mejores condiciones para el despliegue de redes, y el financiamiento público y privado (2) tienen un alto potencial de apalancamiento sobre el conjunto del ecosistema digital. En particular, existen numerosos proyectos de desarrollo de infraestructura de telecomunicaciones en la región con alto potencial de impacto económico (ver cuadro L).

CUADRO L. América Latina y el Caribe: Proyectos importantes de Infraestructura de telecomunicaciones (*)

País	Proyecto
Argentina	Plan Federal de Internet – Red federal de Fibra Óptica
	Conectividad Escuelas Rurales
	Programa Acceso Universal a Internet
	Despliegue de radio bases 4G
	WASACE (Cable submarino Buenos Aires – Montevideo – Brasil – Miami)
Bolivia	Provisión de servicio de internet a unidades educativas
	Kioscos electrónicos para acceso a telecomunicaciones y TIC
	Despliegue de red de radio bases focalizadas en la inclusión social
Brasil	Despliegue de fibra óptica en la ultima milla de operadores regionales – 1,280 municipios
	EULA (Cable submarina Brasil-Portugal)
	SACS (Cable submarino Brasil-Angola)
	Fibra 1 Seabra-1 (Cable submarino Brasil - EE.UU.)
	BRICS (Cable submarino Brasil – Miami – Ciudad del Cabo)
Chile	Proyecto Fibra óptica Austral
	Plan Nacional de Infraestructura
	Cable submarino Chile-China
	SAPL (Cable submarino Chile-Costa Rica-Hawái-Miami)
Colombia	Despliegue privado de redes móviles 4G en la banda de 700 MHz a 2,750 centros poblados
	Despliegue privado de redes móviles 4G en la banda de 1,900 MHz a 120 centros poblados
	Despliegue privado de 1,000 hot-spots en todo el territorio nacional
Costa Rica	Comunidades conectadas (acceso universal)
	Hogares conectados (subsido a hogares vulnerables)
	Despliegue de centros de prestación de servicios públicos
	Equipamiento para centros de prestación de servicios públicos
	Acceso público a Internet desde espacios públicos seleccionados
	Red de banda ancha solidaria (acceso en zonas no rentables)
	Programa de alfabetización digital
	Empoderamiento de la población en TIC
	Plataforma tecnológica TECNO@PRENDER
	Expediente Digital Único de Salud
	Gobierno electrónico y transparente
	Conformación de la oferta de servicios tecnológicos compartidos del estado
	Promoción del teletrabajo
	Televisión digital para todos
	Plan de utilización de las bandas IMT
	Transporte de servicio publico inteligente

País	Proyecto
Ecuador	Programa de fomento de los servicios de radiodifusión y televisión
	Programa de fomento para el alistamiento digital
	Fortalecimiento de servicios inclusivos y redes de apoyo para personas con discapacidad
	Ampliación de la red de Infocentros
	Programa Nacional de Desarrollo de banda ancha
	Dotación de conectividad y equipamiento para escuelas fiscales y organismos de desarrollo social a nivel nacional
México	Red 700 MHz compartida
Panamá	Desarrollo de cobertura de fibra óptica en áreas no cubiertas – Darién, Comarca Gunayala (ultima milla o centros de distribución)
	Aumento de capacidad en la Red Nacional Multi-servicios
	Despliegue de 20+ Mbps a centros de salud
	Programa integral de servicios educativos
	Desarrollo de IXP regional
Paraguay	Despliegue de fibra óptica para alcanzar 700,000 hogares, 200,000 empresas y 100% de instituciones gubernamentales
	Despliegue de 4G en zonas urbanas
	Conectividad de 2,500 instituciones educativas
	Instalación de redes Wi-Fi en todas las instituciones educativas
	Transición a la TV digital
Perú	Instalación de banda ancha en la región de Ica, Lima, Amazonas, Junín, Puno, Ancash, Moquegua, Huánuco, y Arequipa
	Instalación de servicio de TV abierta a nivel nacional
	Instalación de una red de banda ancha para los servicios de Internet y telefonía en las cuencas de los ríos Napo y Putumayo del departamento de Loreto
	Instalación de red de comunicación de emergencia a nivel nacional
	Instalación de un sistema de atención de emergencias y urgencias en Lima Metropolitana y el Callao- 911
	Instalación de un sistema de mensajería de alerta temprana a nivel nacional
	Creación de centros de agregación de demanda en los poblados de Pampas (Huancavelica), Palpa (Ica)
	Instalación del servicio de internet en localidades aisladas y zonas de frontera
	Instalación del servicio de telefonía móvil en los distritos mas pobres – Zonas Norte y Sur
	Instalación de una red HF de comunicación alternativa – interacción de zonas rurales del Perú
	Mejoramiento de los servicios de información asociados a la historia clínica electrónica en la microred de salud Mazamaria del depto. de Junín y en la microred de Salud Acora en el depto. de Puno
Uruguay	Monet (Google, Algar, ANTEL): cable submarino Uruguay-Brasil-Angola

(*) Lista completa incluida en Anexo A

Más allá del despliegue de infraestructura de telecomunicaciones, una de las áreas de mayor impacto económico es la digitalización de la producción (8 y 9), cuya implementación representa una alta complejidad de implementación debido a los factores organizativos y socio-culturales que deben cambiar para hacer efectiva la digitalización de procesos productivos. El desarrollo de políticas públicas que facilitan el desarrollo del ecosistema (5 y 6) implican un menor impacto relativo, aunque crean condiciones para el aceleramiento de su crecimiento. El desarrollo de factores de producción del ecosistema (3y 4) ejercen un alto impacto, aunque su implementación enfrenta las barreras inerciales naturales, especialmente en lo que se refiere al capital humano. Las estrategias de promoción de la asequibilidad y uso de tecnologías digitales (7) tienen importancia, no obstante, su impacto es menor en términos relativos porque los sectores público y privado ya están generando beneficios. Finalmente, las estrategias para el desarrollo de industrias digitales (10 y 11) representan un impacto menor en relación al despliegue de infraestructura, aunque el desarrollo de industrias digitales (10) basado en la reasignación de fondos públicos enfrenta menores barreras a la implementación. En resumen, la inversión en el despliegue de infraestructura es absolutamente crítica en el corto plazo, la digitalización de la producción y desarrollo de capital humano es invertir para el futuro desarrollo, y la expansión de industrias digitales crea una dinámica de crecimiento del ecosistema.

1. OBJETO DEL INFORME

El propósito de este estudio es evaluar el desarrollo del ecosistema digital de América Latina y el Caribe y presentar un programa de propuestas de actuación, en el marco del Programa de Transformación Digital de CAF con base en la creación del primer Observatorio del Ecosistema y la Economía Digital para la región. El siguiente documento sintetiza un diagnóstico realizado no sólo en los diecisiete países accionistas de CAF de América latina y el Caribe, sino que incluye también, con propósito comparativo, los dos países accionistas de la Península Ibérica, seis países de América Central adicionales, y cincuenta países alrededor del mundo desarrollado y emergente seleccionados en base a la dimensión de sus economías⁸. La información por país sintetizada para su análisis en este informe está contenida en el Observatorio del Ecosistema Digital de CAF.

El diagnóstico sintetiza todas las variables compiladas en un Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital, el cual es analizado tanto a lo largo del tiempo (entre el 2004 y el 2015) para cada país y lo compara entre países y regiones para identificar debilidades y fortalezas. Como se detalla abajo, dicho índice está compuesto por ocho pilares, lo que permite analizar el nivel de desarrollo de un país en términos de, por ejemplo, la infraestructura de servicios digitales, la digitalización de hogares y la digitalización de procesos productivos. La comparación también permite evaluar la situación de cada país en su entorno regional y continental, así también como en relación a países y regiones de referencia a nivel mundial (como lo son

⁸ El criterio de selección utilizado fue países con un PIB per cápita superior a USD 5.000 y una población superior a 5.000.000 habitantes. Pese a no cumplir el umbral se agregó a dos países africanos, Kenia y Costa de Marfil, con propósitos comparativos.

El diagnóstico sintetiza todas las variables compiladas en un Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital para cada país y lo compara entre países y regiones para identificar debilidades y fortalezas.

la comunidad de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), América del Norte, África sub-sahariana, Asia y Pacífico, Europa del Este, Europa Occidental y Medio Oriente y África del Norte). Esta comparación también permite determinar las metas de desarrollo del ecosistema digital para cada país accionista de CAF para alcanzar a los países industrializados. Estas metas son formalizadas por pilar del Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital.

A partir de este diagnóstico, el estudio presenta un programa de propuestas de actuación para la región para acelerar el desarrollo del ecosistema digital. La premisa subyacente a este programa, la cual ha sido cuantificada extensivamente⁹, es que el aceleramiento en el desarrollo de dicho ecosistema contribuirá al desarrollo económico y social de América Latina y el Caribe. El programa de actuación provee el marco de referencia para las actividades que deberá desarrollar CAF como banco de desarrollo.

1.1 Antecedentes

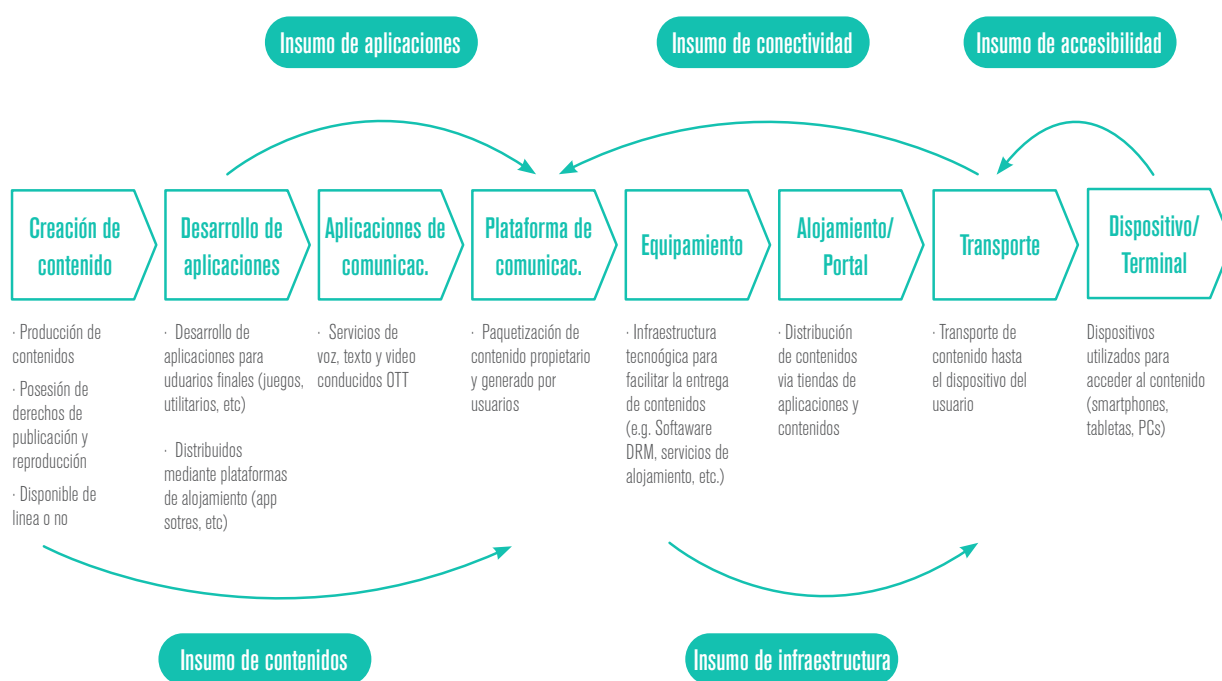
El ecosistema digital es definido como un nuevo contexto industrial y de impacto económico y social resultante de la adopción masiva de tecnologías digitales de información y comunicación. El estudio del ecosistema digital involucra tres dimensiones: nuevos modos de producción de información y contenidos, diferentes comportamientos sociales relativos al uso y consumo de bienes, y un impacto económico y social más importante que el de tecnologías de información y comunicación consideradas de manera aislada¹⁰.

El Programa de Transformación Digital de CAF responde a cambios en el dimensionamiento del sector y su impacto en la economía y la sociedad. En primer lugar, impulsadas por la digitalización, las TIC han dejado de ser un sector industrial autónomo y se han integrado en cadenas de valor convergentes. El concepto de ecosistema digital es uno de los términos utilizados para comprender el conjunto de fenómenos industriales y de impacto económico asociados con el despliegue y adopción de las tecnologías de la información y la comunicación, y más específicamente con Internet. Estos cambios conllevan una transformación en cómo firmas participantes en la producción de bienes y servicios digitales se interrelacionan para ofrecer una nueva propuesta de valor al mercado. Como se verá abajo, estos cambios implican no sólo una modificación en el tipo y número de empresas que pre-existían al ecosistema (por ejemplo, medios de comunicación, y operadores de telecomunicaciones), sino también la aparición de nuevas empresas cuya función productiva es la intermediación (ver figura 1-2).

⁹ Ver Katz, R., Koutroumpis, P. y Callorda, F. "Using a Digitization Index to Measure the Economic and Social Impact of Digital Agendas," *Info*, September 2013; Katz, R. y Koutroumpis, P. Measuring Digitization: A growth and welfare multiplier", *Technovation*, September 2013; Katz, R., Koutroumpis, P. y Callorda, F. "The Latin American path towards digitization," *Info*, volume 15, number 3, June 2013; Katz, R., Suter, S. "The impact of broadband on jobs and the German economy", *Intereconomics*, 2010; Katz, R. *The impact of broadband on the economy*. Geneva: International Telecommunications Union, 2012; Katz, R. and Berry, T. *Driving demand of broadband networks and services*. London: Springer, 2014; Katz, R. *El ecosistema y la economía digital en América Latina*. Madrid: Ariel, 2015. Katz, R., Avila, Meille, G. Economic impact of wireless broadband in Rural America. Columbia Institute of Tele-Information, 2010.

¹⁰ Ver Katz, R. (2015). *El ecosistema y la economía digital de América Latina*. Madrid: Ariel.

FIGURA 1-2. Cadena de Valor del Ecosistema Digital



Fuente: Katz, R. *El ecosistema y economía digital en América Latina*. Madrid: Ariel, 2015, estudio patrocinado por CAF, CEPAL, ASIET y Fundación Telefónica.

La figura 1-2 describe el flujo de insumos e interacciones en esta nueva cadena de valor. Comenzando de derecha a izquierda, los dispositivos y terminales de acceso a Internet son considerados como insumos de accesibilidad al estadio de transporte en la medida que el transporte provee la conexión esencial requerida para acceder a Internet, pero el dispositivo (teléfonos inteligentes, tabletas) es el método de acceso. Asimismo, el equipamiento de telecomunicaciones es naturalmente un insumo de infraestructura para la provisión de conectividad en el estadio de transporte. Luego, el transporte constituye, a su vez, un insumo para la posición de plataformas de agregación (buscadores, redes sociales) en la medida en que para que estas lleguen a los usuarios y generen valor necesitan conectividad. Las plataformas de agregación, como su nombre lo indica agregan (o paquetizan) con-

tenido. En este sentido, los proveedores de contenido (sean estudios cinematográficos o discográficas) y los desarrolladores de aplicaciones (sean creadores de videojuegos o canales de distribución) necesitan acceder a las plataformas de agregación (e intermediación) en la medida de que estas controlan el acceso al mercado, ejerciendo un cuello de botella.

Al mismo tiempo que la cadena de valor del ecosistema digital comienza a estructurarse, la misma tiende a expandir su área de impacto socio-económico. Las TIC ya no son simplemente una infraestructura de utilización general sino que comienzan a afectar una extensa gama de actividades sociales y procesos productivos:

- **Ciudades inteligentes:** el concepto de ciudad inteligente esta sustentado en una combinación de infraestructura (sensores, Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés), fibra óptica y redes inalámbricas) y aplicaciones (provisión de servicios públicos, monitoreo de seguridad, gobierno electrónico, etc.).
- **Educación:** los servicios educativos al nivel primario, secundario y terciario se apoyan crecientemente en tecnologías que permiten la entrega a distancia (por ejemplo, MOOCs), así como la transmisión de contenidos digitalizados.
- **Energía eléctrica:** Las tecnologías digitales contribuyen al despliegue de unidades de producción energética distribuidas en aquellos lugares en donde no llega la red de transmisión. Por otro lado, la digitalización de la cadena de valor de la producción energética permitirá un mejor aprovechamiento en el uso de electricidad.
- **Servicios financieros:** las tecnologías digitales, como es el caso de las *Fintech*, permiten aumentar la inclusión financiera y desintermediar la provisión de servicios.
- **Comercio de bienes y servicios:** en países industrializados, ya se estima que aproximadamente 15% del comercio minorista es realizado mediante plataformas digitales de comercio electrónico.
- **Logística:** el transporte y almacenamiento de bienes a todos los niveles está ligado indisolublemente al manejo de información facilitado por aplicaciones y tecnologías de telecomunicaciones.
- **Agricultura:** la productividad del sector aumenta con la adopción de sensores, telecomunicaciones inalámbricas, y plataformas digitales de análisis de *big data*.

La combinación de ambas tendencias –integración de la cadena de valor e impacto económico– conlleva un impacto en las áreas de intervención. Primero, un programa debe capturar hacia adelante no sólo actividades de infraestructura de tecnología digital, sino que se expande interviniendo en otros estadios de la cadena de valor. Al mismo tiempo, el programa debe coordinar su intervención con otras áreas de intervención, como lo son educación, infraestructura logística, servicios financieros, energía e innovación, entre otros.

Estos cambios en el marco de intervención requieren una evolución en los instrumentos de medición. La definición de un programa de intervención debe estar apoyada por una metodología y un instrumento que mida el desempeño de un país en términos de todos los estadios de la cadena de valor del ecosistema. Es por ello que el Índice Integral de Desarrollo TIC originalmente desarrollado por CAF en el 2013 ha sido expandido para capturar no solo todos los elementos de la cadena de valor sino también los facilitadores que permiten el funcionamiento adecuado de la misma. Al mismo tiempo, la construcción

de un Observatorio del Ecosistema Digital representa la plataforma que facilita la coordinación entre áreas de intervención de CAF. Así, el observatorio ayuda a identificar oportunidades de intervención para CAF en todas las áreas impactadas por la nueva cadena productiva.

Esta redefinición de áreas de intervención está plasmada en un Programa de Transformación Digital para América Latina. Basado en la medición del desarrollo del ecosistema por país, el programa identifica proyectos que contribuirán al desarrollo del mismo por país. Para ello, se ha construido un Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital, que ha sido usado para analizar la situación actual del ecosistema y su potencial a futuro. Al mismo tiempo, dicho Índice ha sido usado para elaborar análisis detallados para diecisiete países de América Latina y el Caribe (Argentina, Barbados, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Jamaica, México, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Trinidad & Tobago, Uruguay, y Venezuela)¹¹.

El siguiente documento presenta el análisis del Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital de América Latina y define las grandes áreas de intervención que componen el programa de desarrollo del ecosistema regional.

¹¹ Estos están incluidos en cartillas independientes incluidas en el Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe.

La cadena de valor del ecosistema digital cuando comienza a estructurarse tiende a expandir su área de impacto socio-económico. Las TIC ya no son simplemente una infraestructura de utilización general sino que comienzan a afectar una extensa gama de actividades sociales y procesos productivos.



MARCO DE ANÁLISIS DEL ECOSISTEMA DIGITAL

2. MARCO CONCEPTUAL

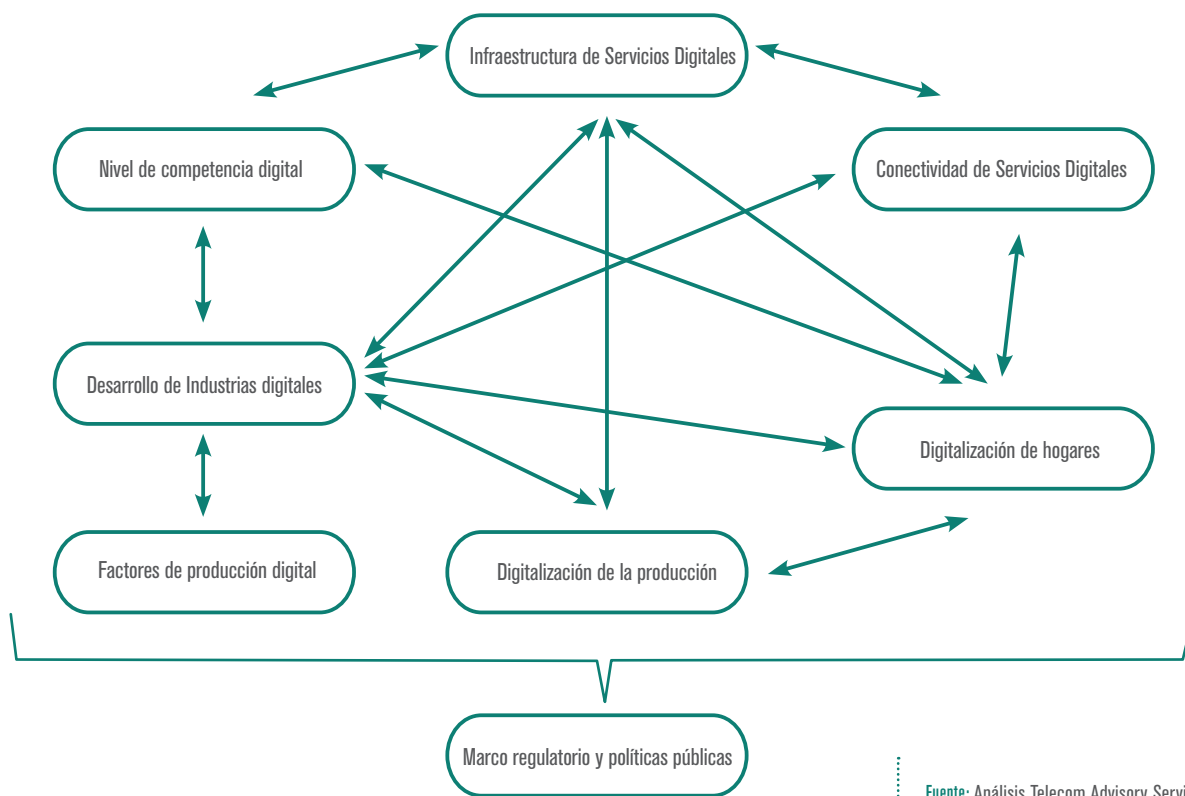
El índice de desarrollo del ecosistema digital propuesto en este estudio provee una visión holística del ecosistema digital (infraestructura, utilización de tecnologías, políticas públicas, entre otras áreas.), presenta indicadores de economía digital, y entender el nivel de digitalización de procesos productivos (Internet industrial, penetración de IoT). Al mismo tiempo, al generar un diagnóstico, el índice permite apoyar la toma de decisiones tanto dentro de CAF (identificación de oportunidades de inversión) como externamente (por parte de formuladores de políticas públicas referidas al ecosistema), y comprender cuáles son las barreras normativas y legales al desarrollo del ecosistema digital y al impacto en otras variables como el comercio transfronterizo (por ejemplo, seguridad de las redes, piratería, protección de la propiedad intelectual).

El ecosistema digital es definido como un conjunto de componentes interconectados operando en un entorno socio-económico. Cada componente está integrado por numerosos elementos (ver gráfico 2-1).

La consideración del concepto de ecosistema es importante en la medida de que el mismo ilustra la interrelación sistémica entre cada componente. Por ejemplo, el desarrollo de la **infraestructura de acceso digital** es fundamental para proporcionar a individuos y empresas el acceso a contenidos y servicios digitales, así como permitir a operadores dentro de la cadena de valor (por ejemplo, proveedores de aplicaciones y contenidos) interconectarse entre sí para presentar una proposición de valor al mercado. En otras palabras, sin redes dorsales de fibra óptica y puntos de interconexión de tráfico de Internet, el ecosistema digital no puede operar de manera eficiente. De la misma manera, el componente de **conectividad digital** del ecosistema representa la adopción de dispositivos y plataformas necesarios para que individuos y empresas obtengan acceso a dichos servicios. El desarrollo de infraestructura y conectividad permite que individuos y empresas adopten servicios digitales y consuman contenidos presentados digitalmente (elevando así, su tasa de digitalización). La digitalización debe ser medida no solo por individuos (la llamada **digitalización de los hogares**) como por empresas (lo que se denomina **digitalización de la producción o Internet industrial**). El aumento de la demanda por parte de individuos y empresas debe ser

satisfecho por una oferta de servicios y contenidos digitales (libros y música, comercio electrónico, gobierno electrónico, servicios de video OTT, buscadores, etc.) los que son provistos por empresas que son parte de las nuevas **industrias digitales**. Debido a la capacidad de virtualización de dichos proveedores de servicios digitales, los mismos pueden estar localizados dentro o afuera de las fronteras de un país. Para que las industrias digitales se desarrollen dentro de las fronteras de una nación deben tener acceso a **factores de producción digital** (capital humano, inversión, y capacidad de innovación) adecuados. Asimismo, el desarrollo de una cadena productiva digital doméstica requiere **niveles de competencia** adecuados en las industrias de telecomunicaciones y de plataformas de Internet. Finalmente, el **marco regulatorio y las políticas públicas** representan los facilitadores para que se desarrollen los factores de producción, se promueva una competencia sostenible, se desarrolle la infraestructura, se promueva la conectividad, y se desarrollen las industrias digitales.

FIGURA 2-1. Estructura del ecosistema digital



Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

De acuerdo con la definición presentada arriba, el ecosistema digital presenta una compleja interacción entre variables de infraestructura (como la banda ancha, o las redes de telecomunicaciones móviles), acceso (como las computadoras, y los teléfonos inteligentes), y uso de tecnologías de utilización general (en plataformas de comercio electrónico o redes sociales), combinadas con una oferta de bienes y servicios apoyada por factores de producción específicos (capital humano especializado, capital de inversión). De esta manera, la medición del desarrollo del ecosistema digital requiere la creación de un índice compuesto basado en pilares. Cada pilar se constituye en un sub-índice compuesto calculado a partir de un número de indicadores. El índice debe permitir el monitoreo del desarrollo del ecosistema digital año a año, no solamente a nivel agregado sino también en términos de cada uno de sus pilares.

3. METODOLOGÍA PARA MEDIR EL DESARROLLO DEL ECOSISTEMA DIGITAL

Este estudio presenta una medición del desarrollo del ecosistema digital basada en un nuevo índice. El mismo fue desarrollado a partir de evaluar el Índice Integral de Desarrollo TIC (IIDTIC) construido por CAF, y compilar la experiencia internacional en la construcción de índices de desarrollo de componentes del ecosistema digital, sintetizando las mejores prácticas.

3.1. Índices desarrollados por otras instituciones para medir aspectos del ecosistema digital

El análisis comparado de desarrollo del ecosistema digital o de algunos de sus componentes TIC no es nuevo. A partir del aceleramiento en la expansión del sector de TIC ocurrido en los años ochenta, entes multilaterales (como la ONU, UNCTAD, PNUD, UIT y Banco Mundial), instituciones regionales (como el BID, la Unión Europea), gobiernos (como el Australiano), instituciones académicas (INSEAD), y empresas privadas (Ericsson, Telefónica) han encarado el desarrollo de índices para medir y comparar niveles de desarrollo de partes del ecosistema digital. El cuadro 3-1 sintetiza los 25 índices construidos hasta el momento para medir el desarrollo de elementos del ecosistema digital. Si bien la mayoría de los índices cubren más de 100 países, el número de indicadores cubierto por cada uno es limitado (ver cuadro 3-2).

CUADRO 3-1. Experiencia Internacional en desarrollo de Índices Comparativos de elementos del Ecosistema Digital

Entidad	Índice	Objetivo
Naciones Unidas – Departamento de Asuntos Económicos y Sociales	E-Government development Index (EGDI)	Medir la voluntad y capacidad de los gobiernos nacionales de usar las TIC para proveer servicios públicos
	E-Participation Index (EPI)	Informar sobre cómo los gobiernos nacionales utilizan las TIC para mejorar la interacción entre el gobierno y los ciudadanos
UNCTAD	ICT Diffusion Index (ICT-DI)	Medir el desarrollo de la economía digital y el impacto de las TIC

Entidad	Índice	Objetivo
PNUD	Technology Achievement Index (TAI)	Capturar la medida en que en un país se crea y difunden TIC y se construye una base de capital humano para aprovecharlas
Unión Internacional de Telecomunicaciones	Digital Opportunity Index (DOI)	Medir el progreso en la reducción de la brecha digital, y analizar cómo las tendencias de infraestructura, acceso y uso están moldeando la S.I.
	ICT Opportunity Index (ICT-OI)	Comparar el desarrollo de la brecha digital entre los países a lo largo del tiempo
	ICT Development Index (IDI)	Medir el nivel y evolución del desarrollo de las TIC, la brecha digital, y su potencial de desarrollo para incrementar el crecimiento económico
Banco Mundial	Knowledge Economy Index (KEI)	Ayudar a los países clientes del Banco Mundial a identificar desafíos y oportunidades en la promoción de la economía del conocimiento
Unión Europea	European Digital development Index (EDDI)	Observar el progreso en el desarrollo de las TIC y de la economía digital en los países de la Unión Europea
	Digital Economy Society Index (DESI)	Mide el progreso de los países de la Unión Europea hacia la economía digital
INSEAD – Cornell – WIPO	Global Innovation Index (GII)	Medir la capacidad innovadora de un país
Gobierno de Australia	Digital Inclusion Index (ADDI)	Construir una medición de la brecha digital en Australia para informar a los tomadores de decisiones en las políticas públicas y en las empresas
BID	Broadband Development Index	Medir el desarrollo de la banda ancha en los países de América Latina
Freedom House	Freedom On The Net (FoN)	Medición del nivel de libertad en la producción y consumo de medios digitales en un país
Foro Económico Mundial	Network Readiness Index (NRI)	Medir el nivel de preparación de una nación o comunidad para participar en y beneficiarse del desarrollo de las TIC
Alliance for Affordable Internet	Affordability Drivers Index (ADI)	Medir el nivel en que las políticas, incentivos y despliegue de infraestructura en un país contribuyen al acceso asequible de los servicios de Internet
Telefónica	Index on Digital Life (TIDL)	Medir la capacidad de los países de progresar sus economías y sociedades digitales
Ericsson	Networked Society City Index (NSCI)	Medir el desarrollo de las TIC a nivel de ciudades
Boston Consulting Group	E-Intensity Index (EII)	Medir cómo Internet afecta la economía
McKinsey & Co	Índice e3	Medir el nivel de desarrollo de Internet en un país
	Internet Leadership Supply	Medir cómo un país contribuye al ecosistema global de Internet a través del desempeño de las empresas (la mayoría de operaciones globales) que tienen sede corporativa en el país
	Internet 4 Foundations	Medir el nivel de madurez de los factores que permiten el desarrollo de las empresas de Internet
IDC	Information Society Index (ISI)	Medir la capacidad de los países de capitalizar el avance de la sociedad de la información
Telecom Advisory Services	Digitization Index	Cuantificar el efecto acumulado del proceso de digitalización en la economía y la sociedad
GSMA	Mobile Connectivity	Medir la situación de los países en los factores claves que llevan a la conectividad de internet móvil

Fuente: Compilado por Telecom Advisory Services

CUADRO 3-2. Características de Índices Comparativos de elementos del Ecosistema Digital

Organismo	Índice	Universo de análisis	Número de Pilares	Número de indicadores	Periodicidad	Años publicados
ONU - DESA	E-Government development Index	193 países	3	15 (obj. y subj.)	2 años	2003-2016
	E-Participation Index	193 países	3	7	2 años	2003-2016
UNCTAD	ICT Diffusion Index	180 países	2	8 (obj.)	Anual	Hasta 2005
UNDP	Technology Achievement Index	72 países	4	8 (obj.)	No	Sólo 2001
UIT	Digital Opportunity Index	181 países	3	11 (obj.)	Anual	2000-2006
	ICT Opportunity Index	139 países	2	10 (obj.)	Anual	1995-2003
	ICT Development Index (IDI)	167 países	3	11	Anual	2010-2016
Banco Mundial	Knowledge Economy Index	128 países	5	12	Anual	1995-2011
Unión Europea	European Digital development Index	27 países	3	21	Anual	2011
	Digital Economy Society Index	34 países	5	30	Anual	2015
INSEAD-WIPO	Global Innovation Index	141 países	2	79	Anual	2007-2016
Australia	Digital Inclusion Index	Australia	4	16	Anual	2016
BID	Broadband Development Index	26 países	4	28	Anual	2012-2014
Freedom House	Freedom On The Net (FoN)	65 países	3	21	Anual	2002-2016
WEF	Network Readiness Index (NRI)	143 países	4	53	Anual	2001-2016
A4AI	Affordability Drivers Index (ADI)	51 países	2	27	Anual	2007-2016
Telefónica	Index on Digital Life (TIDL)	34 países	3	53	n/d	2016
McKinsey	Índice e3	16 países	3	17	Anual	N/D
	Internet Leadership Supply	16 países	4	8	N/D	N/D
	Internet 4 Foundations	16 países	4	29	N/D	N/D
IDC	Information Society Index (ISI)	53 países	4	14	Anual	1990-2016
TAS	Digitization Index	180 países	6	23	Anual	2004-2015
GSMA	Mobile Connectivity Index	134 países	4	38	Anual	2015-2016
Ericsson	Networked Society City Index (NSCI)	41 ciudades	7	39	Bianual	2016
BCG	E-Intensity Index (EII)	82 países	3	18	Anual	2009-2016

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF

La evaluación de los 25 índices llevó a identificar una serie de mejores prácticas a considerar en el desarrollo del Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital. En particular y como lección fundamental, la construcción de un índice cuantitativo debe estar precedida por el desarrollo del marco teórico, es decir, de la conceptualización del fenómeno que se pretende medir. Esto significa:

- Definir los pilares¹² que son relevantes para medir el fenómeno.
- Definir claramente la metodología por la que se seleccionan los pilares.
- Seleccionar un grupo de países relevantes para estudiar el fenómeno, y en lo factible, generar un grupo de comparación.
- Analizar el fenómeno con un número limitado de indicadores por pilar. No es recomendable usar más, ya que se corre el riesgo de incluir diferentes indicadores que capturen el mismo aspecto del fenómeno.

Por otra parte, en lo que se refiere a las técnicas de imputación de datos faltantes y normalización de las series, las mejores prácticas recomiendan:

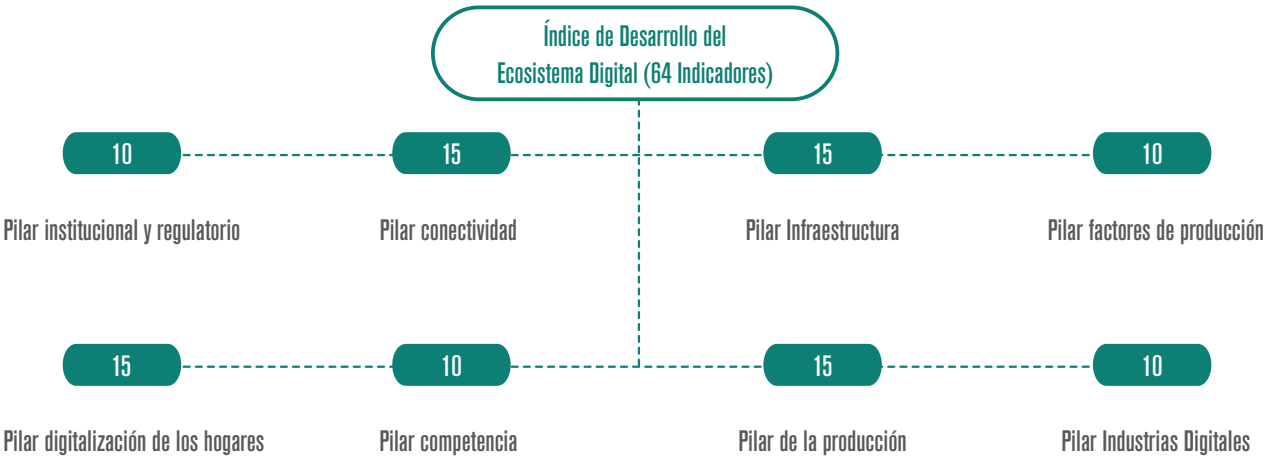
- Uso de técnica de tasa anual de crecimiento en base a datos disponibles del mismo indicador.
- Uso de técnicas de regresión multivariadas.
- Técnica de normalización partiendo de una re-escalamiento con base en min-max donde todos los valores pueden ir de 0 a 100.
- Para evitar que nuevos datos caigan fuera de este intervalo, a los valores máximo y mínimo agregarles un porcentaje adicional.
- Técnica de fijar valores objetivo para cada indicador.
- Generar tratamiento para mitigar el efecto de los datos atípicos en algunos indicadores. En este sentido se puede utilizar el valor en el percentil 90 de los datos originales como el valor “ideal” con el que se estandarizó la serie.

¹² Todo índice compuesto está basado en pilares, cada uno de los cuales sintetiza un número de indicadores o variables. Ver Nardo M., Saisana M., Saltelli A., Tarantola S., Hoffman A. y Giovannini E. (2008), *Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide*, Paris: OECD; Smith P. y Weir P. “Characterization of quality in sample surveys using principal components”. Proceeding of UNECE Work Session on Statistical Data Editing, Cardiff, October 2000; Munda G. y Nardo M. “Weighting and Aggregation for Composite Indicators: A Non-compensatory Approach”. *Proceedings of Q2006 European Conference on Quality in Survey Statistics*, Cardiff, 2006.

3.2 El Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital

El marco conceptual del Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital fue presentado en el capítulo 2 de este documento. Sobre esta base, se definió la estructura del mismo. El Índice está compuesto por ocho pilares: cuatro tienen un peso de 15/100, mientras que los otros cuatro tienen pesos de 10/100 (ver figura 3-1).

FIGURA 3-1. Estructura del Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital



NOTA: el número muestra el peso de cada pilar en el cálculo del índice.

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Cada pilar está basado en un número de componentes y, a su vez, incluyen una serie de indicadores¹³ (ver cuadro 3-3).

¹³ La lista completa de indicadores está incluida en el anexo B.

CUADRO 3-3. Componentes del Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital

Pilar y peso en el Índice	Componentes	Peso	Numero de indicadores
Infraestructura (15)	Inversión en telecomunicaciones	5.00	1
	Cobertura de servicios de telecomunicaciones	4.00	4
	Calidad del servicio de telecomunicaciones	4.00	7
	Infraestructura para servicios digitales (IXP, servidores)	2.00	3
Conectividad (15)	Asequibilidad de servicios de telecomunicaciones y televisión	5.00	5
	Tenencia de dispositivos (PC, teléfonos inteligentes, etc.)	5.00	3
	Penetración de telefonía móvil, banda ancha fija y móvil, televisión por suscripción	5.00	5
Digitalización de hogares (15)	Adopción de Internet	6.00	3
	Uso de comercio electrónico	3.00	1
	Desarrollo de plataformas de gobierno electrónico	2.00	1
	Adopción de servicios de video OTT	2.00	1
	Desarrollo de programas de telemedicina	2.00	1
Digitalización de la producción (15)	Infraestructura digital de empresas	3.75	1
	Digitalización de la cadena de aprovisionamiento	3.75	2
	Digitalización de procesamiento de materias primas y operaciones	3.75	1
	Digitalización de canales de ventas y distribución	3.75	2
Industrias Digitales (10)	Peso de industrias digitales en el PIB	4.44	2
	Internet de las cosas	1.67	1
	Importancia de industrias de producción de contenido	2.22	1
	Importancia de exportaciones de productos y servicios digitales	1.67	2

Pilar y peso en el Índice	Componentes	Peso	Numero de indicadores
Factores de producción del ecosistema digital (10)	Desarrollo de capital humano	2.00	2
	Nivel de inversión en innovación	2.00	1
	Nivel de desarrollo económico	2.00	2
	Penetración de tecnología digital en escuelas	2.00	2
	Capacidad innovadora	2.00	2
Marco Institucional y regulatorio (10)	Políticas de ciber-seguridad y prevención de piratería	5.00	2
	Funciones del gobierno para la promoción del desarrollo del ecosistema digital (gestión de espectro, programas de servicio universal, promoción de la industria de contenidos, etc.)	5.00	2
Nivel de competencia (10)	Competencia en telecomunicaciones móviles	2.00	1
	Competencia en banda ancha fija	3.00	1
	Competencia en banda ancha móvil	3.00	1
	Competencia en TV paga	2.00	1

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Habiendo descrito la estructura del nuevo Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital se presentan los resultados de su estimación para los países de América Latina y el Caribe. Los resultados para dichos países son presentados en comparación con otras regiones del mundo, lo que permitirá, una vez evaluados, definir metas de desarrollo. El análisis es presentado para cada uno de los pilares del índice.



DIAGNÓSTICO

4. EL ECOSISTEMA DIGITAL DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Basándose en el Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital, este capítulo analiza el ecosistema digital de América Latina y el Caribe¹⁴ en términos de su evolución en el tiempo y en términos comparativos con otras regiones del mundo.

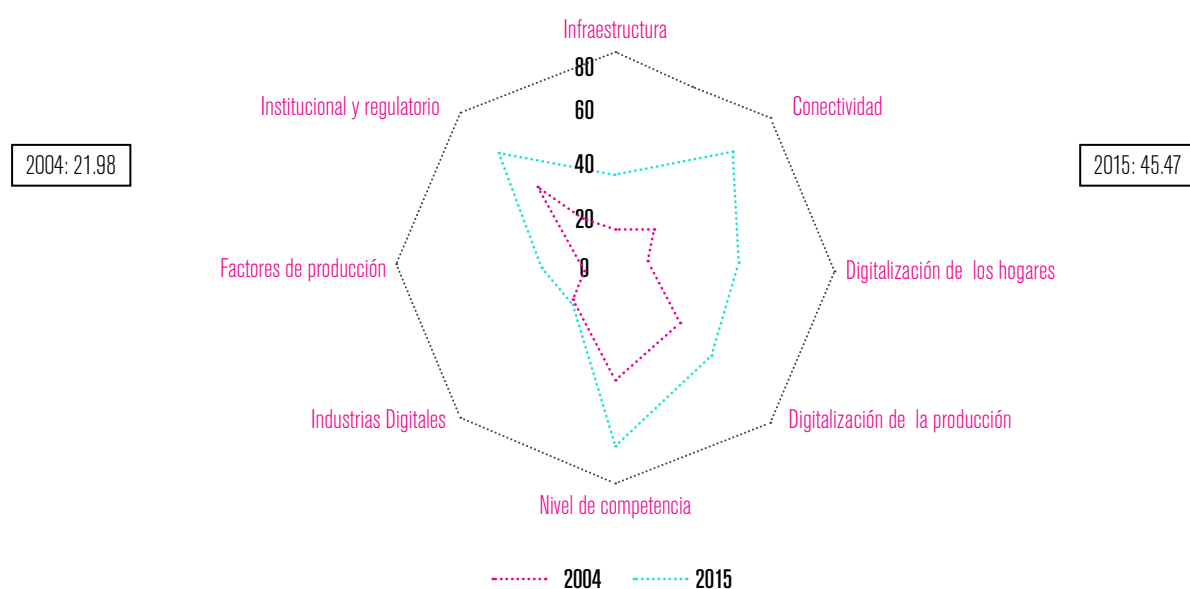
4.1. El desarrollo del ecosistema digital de América Latina y el Caribe entre el 2004 y el 2015

El ecosistema digital de América Latina y el Caribe, considerado de manera agregada, ha crecido 23 puntos en los últimos once años. En el 2004, el ecosistema digital había alcanzado un índice de 21.98 (en una escala de 0 a 100). Los pilares más avanzados en ese momento eran el marco institucional y regulatorio (37.72) e intensidad competitiva (43.53), mientras que el resto de los pilares mostraban un desarrollo limitado. En particular, el índice del pilar de infraestructura digital era 13.66, mientras que el índice de la digitalización de los hogares era tan solo 11.28. La diferencia de índices entre pilares demuestra que, en ese momento, las naciones de la región estaban tratando de crear las condiciones necesarias para el desarrollo del ecosistema. En otras palabras, se consideraba que la combinación de un marco regulatorio definido, una solidez institucional, y cierto nivel de intensidad competitiva serían los facilitadores sistémicos requeridos para estimular el desarrollo del ecosistema digital.

¹⁴ Los países analizados incluyen a Argentina, Barbados, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Trinidad & Tobago, Uruguay, y Venezuela.

Los resultados a finales del 2015 confirmaron esta primera apreciación respecto de la importancia de estas tres condiciones para promover el desarrollo del sector. Hacia finales del 2015, el índice de desarrollo del ecosistema había alcanzado el valor de 45.47, creciendo a una tasa de 6.83 % anualmente (ver gráfico 4-1).

GRÁFICO 4-1. América Latina. Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital (2004-2015)

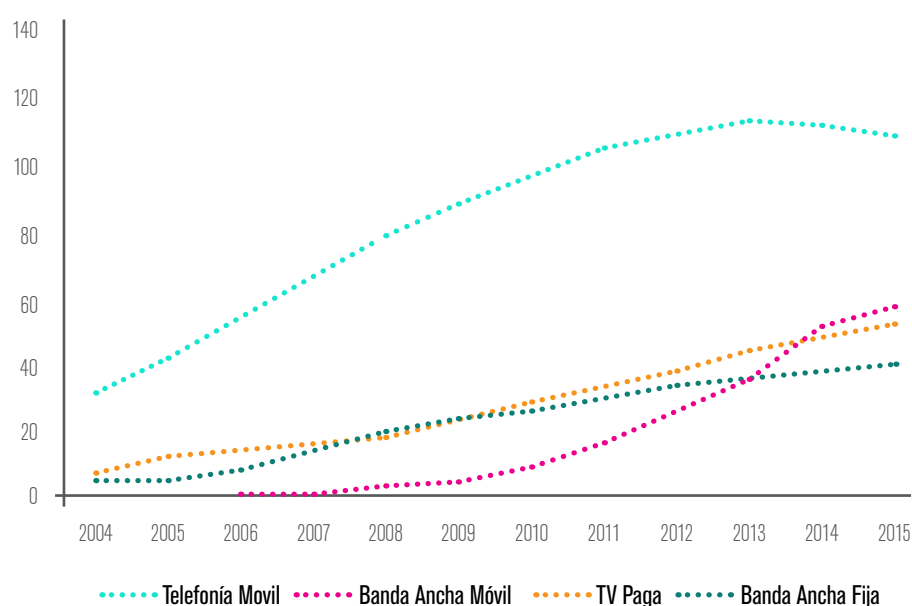


Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Como se observa en el gráfico 4-1, los avances más importantes registrados entre el 2004 y el 2015 fueron la conectividad digital (40 puntos), la digitalización de los hogares (32 puntos), y el nivel de competencia (28 puntos).

De manera ilustrativa, en el caso de la conectividad digital su crecimiento fue principalmente impulsado por el crecimiento de la penetración de la telefonía móvil, la banda ancha móvil y la televisión por suscripción (ver gráfico 4-2).

GRÁFICO 4-2. América Latina y el Caribe: evolución de penetración de tecnologías (2004-2015)



NOTA: La penetración de la telefonía móvil y la banda ancha móvil se miden como porcentaje del número de individuos mientras que la TV por suscripción y la banda ancha fija por el número de hogares

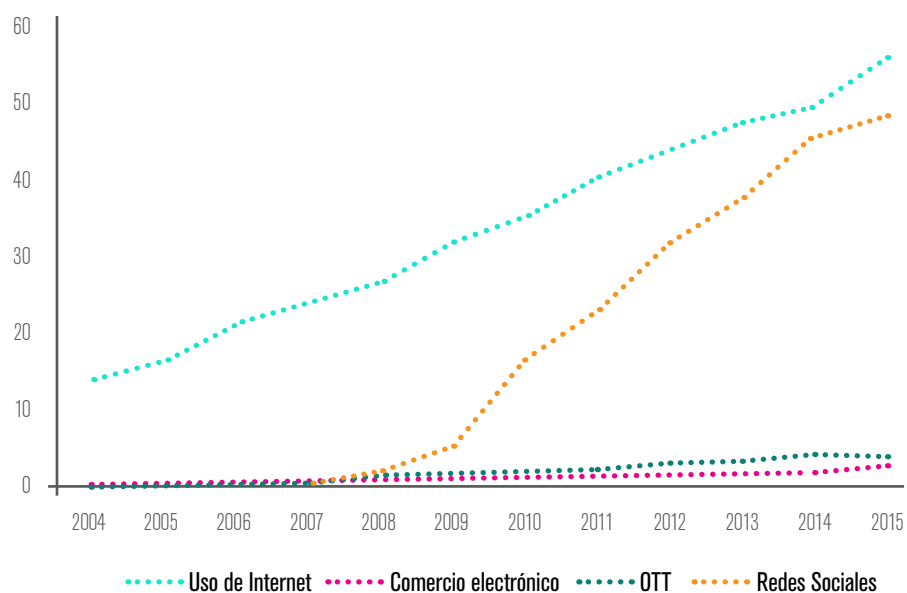
Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF

La telefonía móvil alcanzó a finales del 2015 una penetración de 109% de individuos, con una gradual reducción de la brecha de no usuarios en la base de la pirámide socio-demográfica. Por otro lado, en el 2015 la banda ancha móvil registró una penetración de 57.41% de individuos, mientras que 53.53% de hogares poseen TV por suscripción y 40.57% banda ancha fija. La brecha en los sectores más vulnerables es, como es de esperar, más acentuada en el caso de la TV por suscripción y la banda ancha fija. Por ejemplo, la brecha de la demanda en banda ancha fija llega a 45.57% de hogares. En el caso de la banda ancha móvil esta es de 36.93%¹⁵.

¹⁵ El concepto de brecha de demanda se refiere a aquella población que podría adquirir tecnologías digitales dado que viven o trabajan en zonas donde se ofrece el servicio pero no lo hace por razones económicas o culturales. Ver Katz, R. y Callorda, F. (2016). *Iniciativas para el cierre de la brecha digital en América Latina*. Centro de estudios de telecomunicaciones de América Latina.

En el caso del incremento en el índice de la digitalización de los hogares, el crecimiento en el uso de Internet y de redes sociales representó la variable explicativa fundamental (ver gráfico 4-3).

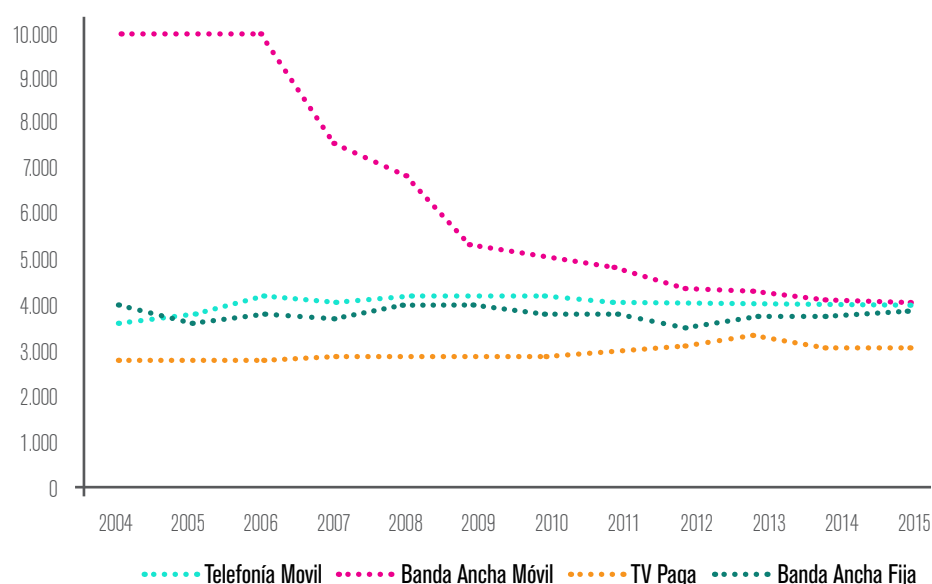
GRÁFICO 4-3. América Latina: evolución de variables de digitalización de los hogares (2004-2015)



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF a partir de datos de UIT, Euromonitor y Owloo.

Finalmente, en lo que respecta al tercer pilar – el nivel de competencia dentro del ecosistema –, la tendencia en la última década ha sido un alineamiento gradual en los índices de concentración de las industrias de telefonía móvil, banda ancha móvil, banda ancha fija, y televisión por suscripción (ver gráfico 4-4).

GRÁFICO 4-4. América Latina: evolución del Índice Herfindahl-Hirschman¹⁶ por sector del ecosistema (2004-2015)



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF calculado en base a datos de UIT, Convergencia Research, GSMA y Dataxis.

Como indica el gráfico 4-4, la concentración industrial en tres de los sectores ha sido relativamente estable en la última década. Con respecto a la banda ancha móvil, el cambio entre un mercado monopolístico a mediados de la década y la situación actual refleja el lanzamiento progresivo de servicios por parte de todos los operadores y la gradual captura de cuota de mercado. En contraposición a la situación en estos cuatro segmentos, se ubica la estructura de mercado de industrias de plataformas de internet, donde los índices de concentración hacia el 2015 son extremadamente elevados. Por ejemplo, la concentración en la industria de buscadores y redes sociales muestra un nivel monopolístico¹⁷, justificado en parte por la dinámica de un mercado donde “el ganador toma todo” (altos efectos de red, elevados retornos a economías de escala). Por otro lado, la industria de

¹⁶ El índice Herfindahl-Hirschman mide la intensidad competitiva de una industria y es calculado mediante la suma de las cuotas de mercado de operadores elevadas al cuadrado.

¹⁷ Si se mide el nivel de concentración de redes sociales por usuarios únicos, el mismo aparenta ser un mercado competitivo. Sin embargo, en caso que se haga la medición por distribución del tiempo consumido en el sitio, el mismo es un mercado muy concentrado (con un Índice HHI de 9,139) dado que Facebook tiene una participación de 95.6%, Twitter 1.4%, y Ask 0,9%; el resto tienen una cuota mucho mas baja aún.

distribución de contenidos video on demand presenta un nivel de concentración moderado, revelando la intensa actividad de plataformas locales. Finalmente, el segmento de comercio electrónico es altamente competitivo (ver cuadro 4-1).

CUADRO 4-1. América Latina: Índice Herfindahl-Hirschman para plataformas de Internet (2015)

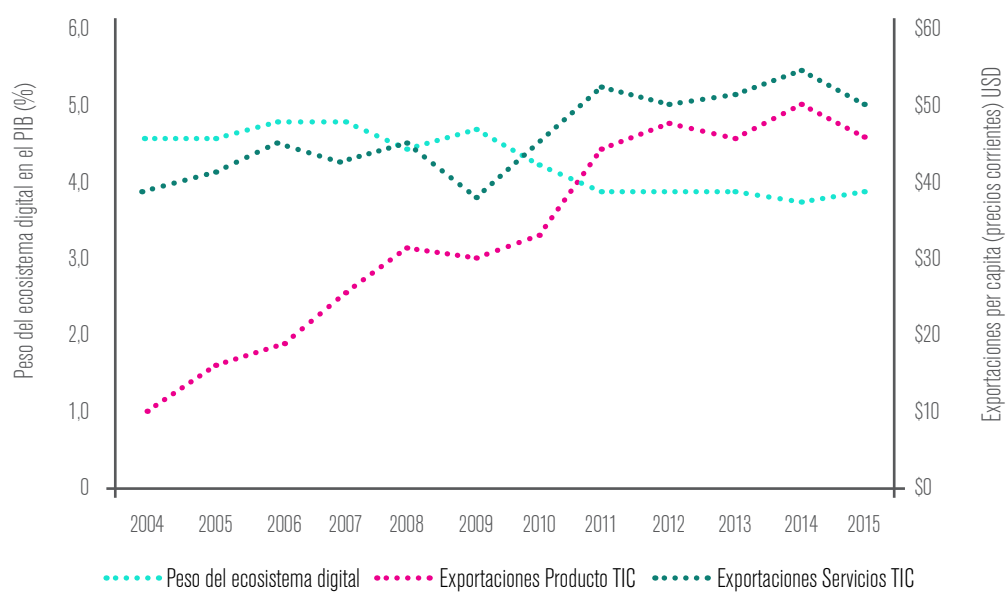
Segmento	HHI	Países considerados
Buscadores	8,836	México, Brasil, Argentina
OTT video	3,094	América Latina
Redes sociales	9,139	Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Perú, Uruguay
Comercio electrónico	1,457	México, Chile, Uruguay, Brasil, Perú, Venezuela

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF calculado en base a datos de Comscore, Owloo y Euromonitor.

Finalmente, e indicando ya algunas de las áreas requeridas de actuación en los próximos años, los pilares con menor desarrollo en la última década son las industrias digitales (tan solo 4 puntos), los factores de producción del ecosistema digital (15 puntos), y la digitalización de la producción (18 puntos). En el caso de industrias digitales, la evolución de tres variables usadas para calcular el índice de industrias digitales es ilustrativa de las tendencias (ver gráfico 4-5).

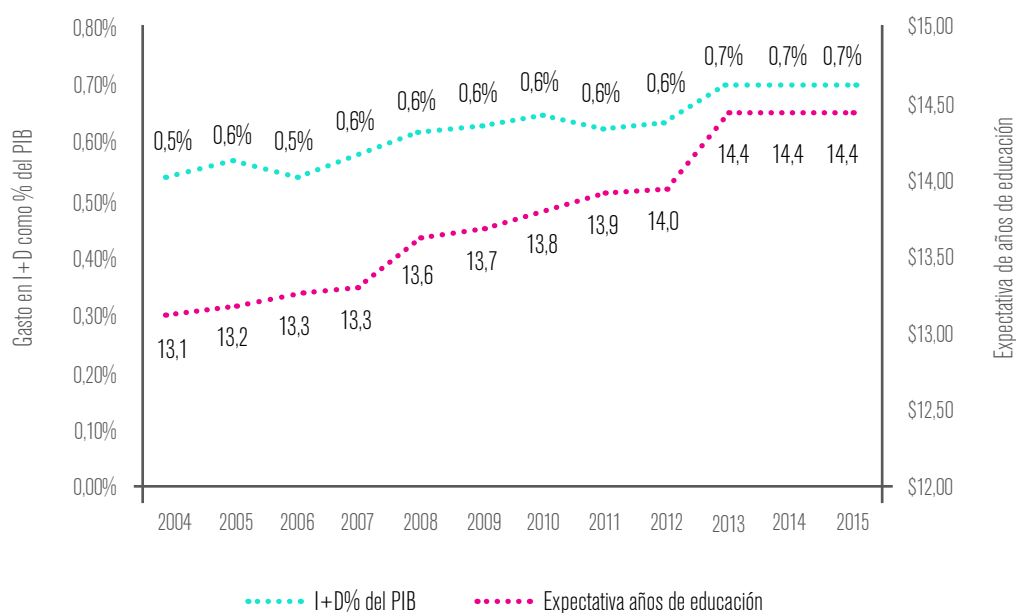
En primer lugar, las exportaciones de bienes y servicios correspondientes al ecosistema digital han crecido (sobre todo, aquellas relacionadas con servicios informáticos reflejando la posición creciente de América Latina en el mercado internacional). Sin embargo, este crecimiento, no ha resultado en cambios significativos en el peso del ecosistema en el PIB (sumando industrias digitales clásicas como comunicaciones audiovisuales y telecomunicaciones). De hecho, el mismo se ha mantenido relativamente estable entre 4% y 5%, disminuyendo en el período en el cual las exportaciones de commodities asumieron un peso mucho más importante (2010-2013). De manera comparativa, en el mismo período el peso del ecosistema en América del Norte se incrementó de 6.07% a 6.22%. Estas cifras confirman el camino que resta a recorrer en este pilar para el conjunto de la región.

GRÁFICO 4-5. América Latina: Evolución de variables de industrias digitales (2004-2015)



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF en base a datos del Banco Mundial y PWC.

En lo que respecta a los factores de producción del ecosistema, el mejoramiento de dos de las principales variables – inversión en I+D como porcentaje del PIB y expectativa en años de educación – confirman el aumento en el índice de factores de producción (ver gráfico 4-6).

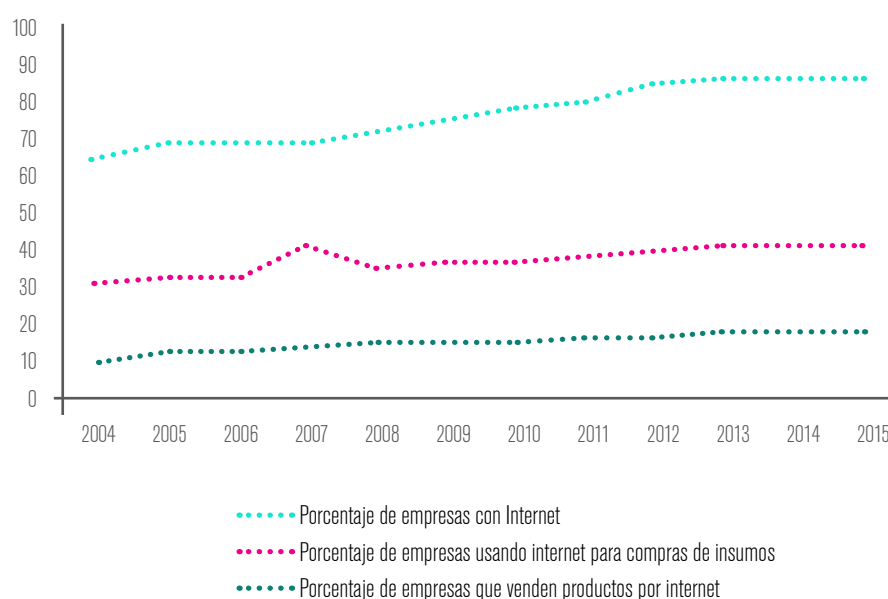
GRÁFICO 4-6. América Latina: Evolución de variables de factores de producción digital (2004-2015)

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF

Sin embargo, el problema de América Latina y el Caribe en lo que respecta a factores de producción del ecosistema es que, a pesar del mejoramiento de variables y el índice, los mismos se han incrementado aún más en otras regiones del mundo. Por ejemplo, si bien el porcentaje del PIB que representa el gasto público y privado en I+D ha alcanzado 0.69% en América Latina en el 2015, en los países del OCDE el mismo es de 2.17% y en Asia Pacífico, es de 1.57%. De manera similar, en lo que respecta a expectativa de años de educación, el valor 14.42 para América Latina se compara a 17.21 en Europa Occidental y 15.47 en Europa del Este. De manera similar, el capital de riesgo por habitante en América Latina es de tan solo USD 1.67, mientras que en países como China, este alcanza USD 4.04 y en Israel USD 818.

El aumento de 32 puntos en el índice de digitalización de los hogares entre el 2004 y 2015 se contrapone al incremento de 18 puntos en el pilar de digitalización de la producción. En un análisis a ser desplegado en detalle en el capítulo 7, el incremento en el índice de digitalización de la producción refleja por un lado un rápido aumento en la adquisición de infraestructura por parte de empresas y una lenta asimilación de dicha tecnología en los procesos productivos (ver gráfico 4-7).

GRÁFICO 4-7. América Latina: Evolución de variables de digitalización de producción (porcentaje de empresas) (2004-2015)



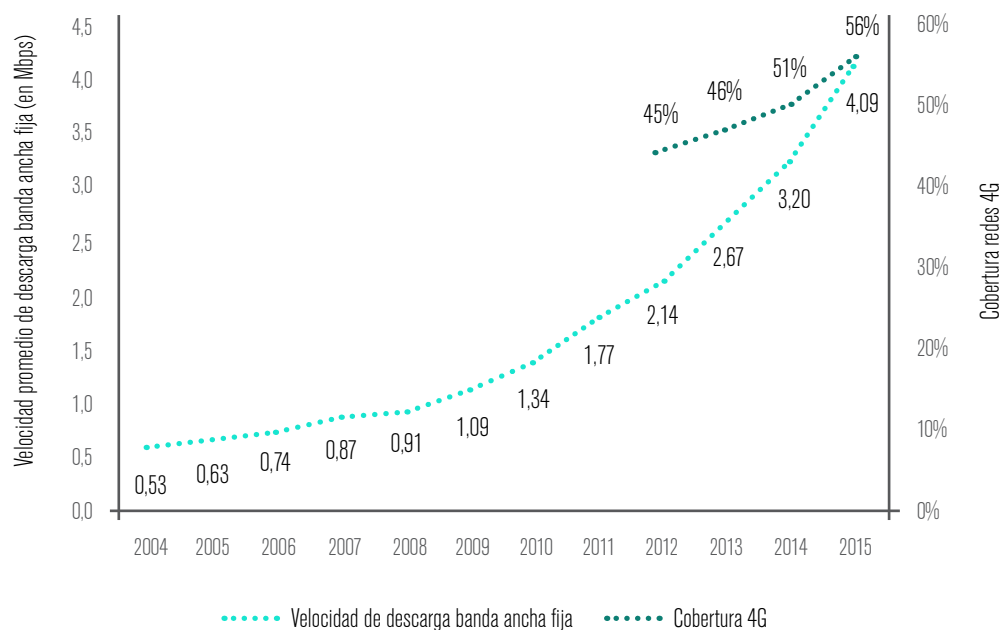
Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF

Como puede observarse en el gráfico 4-7, el promedio prorrateado del porcentaje de establecimientos que han adoptado Internet en América Latina creció del 65% en el 2004 al 88% en el 2015. Sin embargo, la asimilación de dicha tecnología en la cadena de aprovisionamiento creció solamente en 10 puntos porcentuales, mientras que el despliegue de canales electrónicos de venta fue desplegado tan sólo en seis puntos porcentuales más de establecimientos. En otras palabras, la adquisición de tecnología en el sector productivo se ha acrecentado a una tasa rápida, mientras que la asimilación de la misma en procesos y operaciones procede a un ritmo mucho menor¹⁸.

¹⁸ Este fenómeno ha sido estudiado en numerosos casos como ser Bárcena, A. (2015) *La nueva revolución digital. De la Internet del consumo a la Internet de la producción*. Presentación a la Quinta Conferencia Interministerial sobre la Sociedad de la Información en América Latina y El Caribe. Ciudad de México. 5 de agosto; Balboni M., Rovira S. y Vergara S. (2011). *ICT in Latin America. A microdata analysis*, CEPAL, Santiago; Cimoli M., y N. Correa, (2010). "ICT, learning and growth: an evolutionary perspective". in Cimoli, M., Hofman A., y Mulder, N. (eds.) *Innovation and Economic Development*. Edward Elgar Publishing.

Para finalizar, la evolución del índice de infraestructura entre el 2004 y 2015 (21 puntos) representa un caso particular: la tendencia al mejoramiento no es tan significativa como en el caso de conectividad, digitalización de los hogares y competencia, aunque es superior a la registrada en industrias digitales, factores de producción, y digitalización de la producción. En primer lugar, corresponde mencionar que la inversión en telecomunicaciones acumulada de cinco años per cápita¹⁹ para América Latina ha aumentado de USD 367.17 en el 2004 a USD 482.80 en 2015. De la misma manera con lo que fuera mencionado en el caso de factores de producción del ecosistema, a pesar del aumento, la brecha que separa a la región de otros continentes, sobre todo desarrollados, en inversión en telecomunicaciones todavía es importante. Por ejemplo, a finales del 2015, el promedio prorrateado de la inversión acumulada de cinco años per cápita en telecomunicaciones para los países de la OCDE es USD 852.18 (o sea aproximadamente el doble del latinoamericano) y para los países de Europa del Este es USD 852.78. Esta brecha tiene su correlato en otras variables como la velocidad promedio de banda ancha o la cobertura de redes móviles de cuarta generación (ver gráfico 4-8).

GRÁFICO 4-8. América Latina y el Caribe: Evolución de variables de infraestructura digital (2004-2015)



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF a partir de datos de Akamai.

¹⁹ Se prefiere sumar la inversión de capital acumulada de cinco años para reflejar el stock de capital fijo y reducir la volatilidad de una variable susceptible a programas de inversión.

El gráfico 4-8 demuestra el aceleramiento en dos variables determinantes del índice de infraestructura: velocidad promedio de descarga de banda ancha fija y cobertura de redes móviles 4G. Sin embargo, la tasa de crecimiento en ambas no es suficiente para que América Latina se acerque a las estadísticas de regiones desarrolladas. Por ejemplo, considerando el promedio regional de 4.09 Mbps en banda ancha fija en el 2015 (el país latinoamericano con más alta velocidad promedio es Uruguay (6.63 Mbps), esta estadística es inferior a la de los países de Europa del Este (9.12 Mbps), Europa Occidental (10.67 Mbps), y América del Norte (12.59 Mbps). De manera similar, en el caso de cobertura 4G del total de la población, el promedio latinoamericano (55.57%) es inferior al de Europa del Este (62.69%), Europa Occidental (89.49%) y América del Norte (99.24%).

Para resumir, la evolución de índices por pilar del ecosistema digital permite esbozar una interpretación de tendencias a nivel latinoamericano. En primer lugar, a comienzos del período estudiado, la región avanzó sobre los dos facilitadores sistémicos clave para el desarrollo del ecosistema (marco institucional y regulatorio, así como el estímulo competitivo). En este contexto, el ecosistema respondió en términos de un aumento significativo en conectividad, y digitalización de los hogares. Adicionalmente, el nivel de competencia continuó acrecentándose. Si bien la competencia conllevó a una disminución de tarifas y el consecuente mejoramiento de la adopción de tecnologías digitales, el efecto no fue tan inmediato en el caso de infraestructura donde la tasa de evolución del índice fue menor.

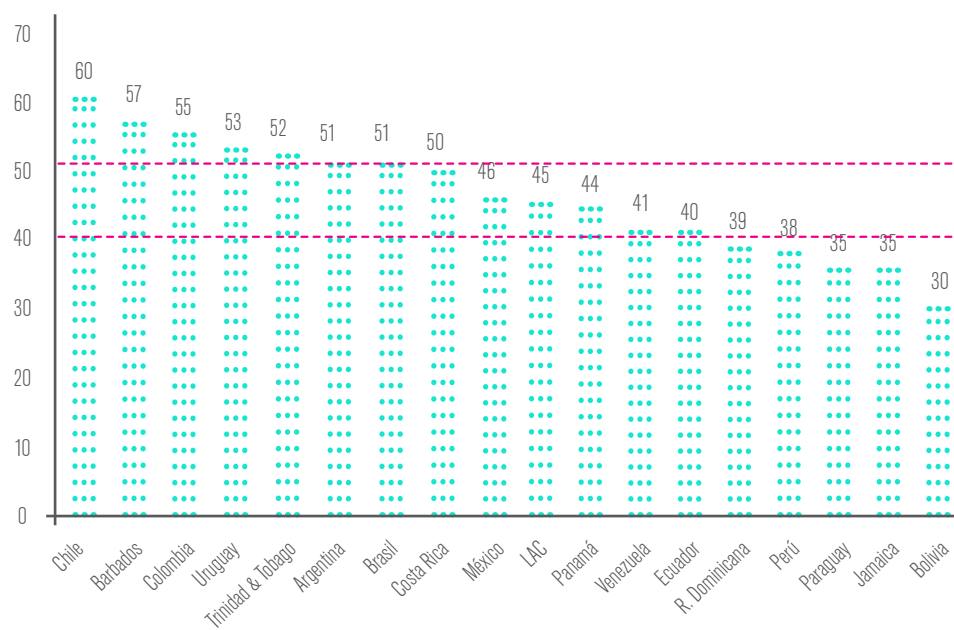
Finalmente, tanto en lo que se refiere a la digitalización de la producción, como al desarrollo de industrias digitales y los correspondientes factores de producción, la evolución ha sido mínima. Estos son, de hecho, los cuatro principales ejes de intervención mirando hacia el futuro: aumento de la inversión en infraestructura, énfasis en digitalización de la producción, desarrollo acelerado de factores producción del ecosistema digital (capital humano e inversión de capital de riesgo), y crecimiento de industrias digitales.

4.2 El desarrollo desigual del ecosistema digital de América Latina y el Caribe

Es importante remarcar que los índices para el conjunto de la región analizados arriba esconden diferencias marcadas por país. Como se indica en el gráfico 4-9, ocho países ya han alcanzado a finales del 2015 un índice de desarrollo del ecosistema digital igual o superior a 50, mientras que cinco muestran un índice entre 40 y 50, y cuatro tienen un índice inferior a 40²⁰.

²⁰ Estos puntos de corte son determinados de manera arbitraria para crear una tipología. Sin embargo, cada grupo de países refleja niveles de desarrollo distintos de indicadores clave (como la penetración de Internet).

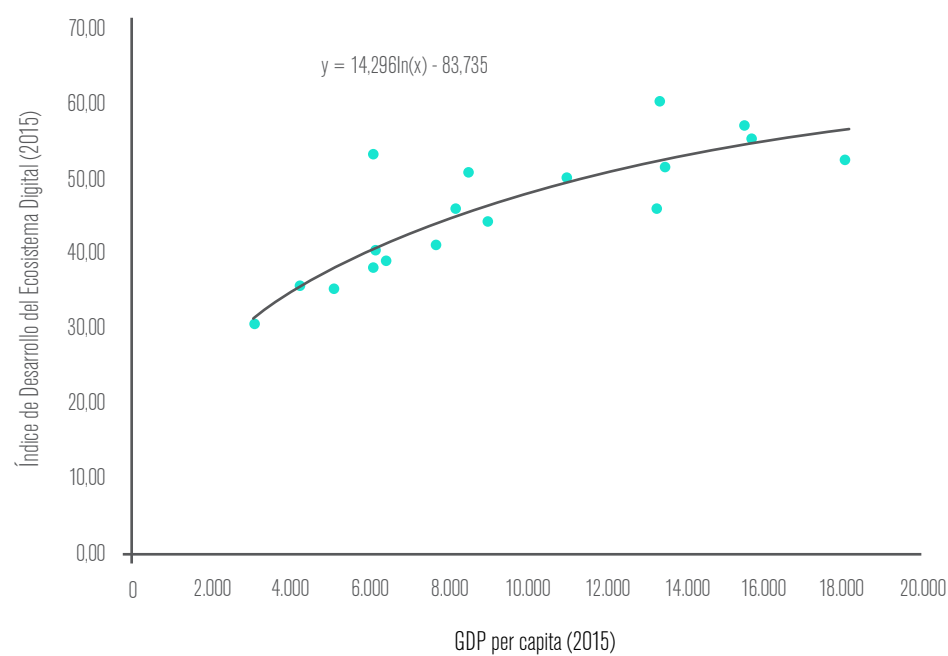
GRÁFICO 4-9. América Latina y el Caribe: Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema digital por país (2015)



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF

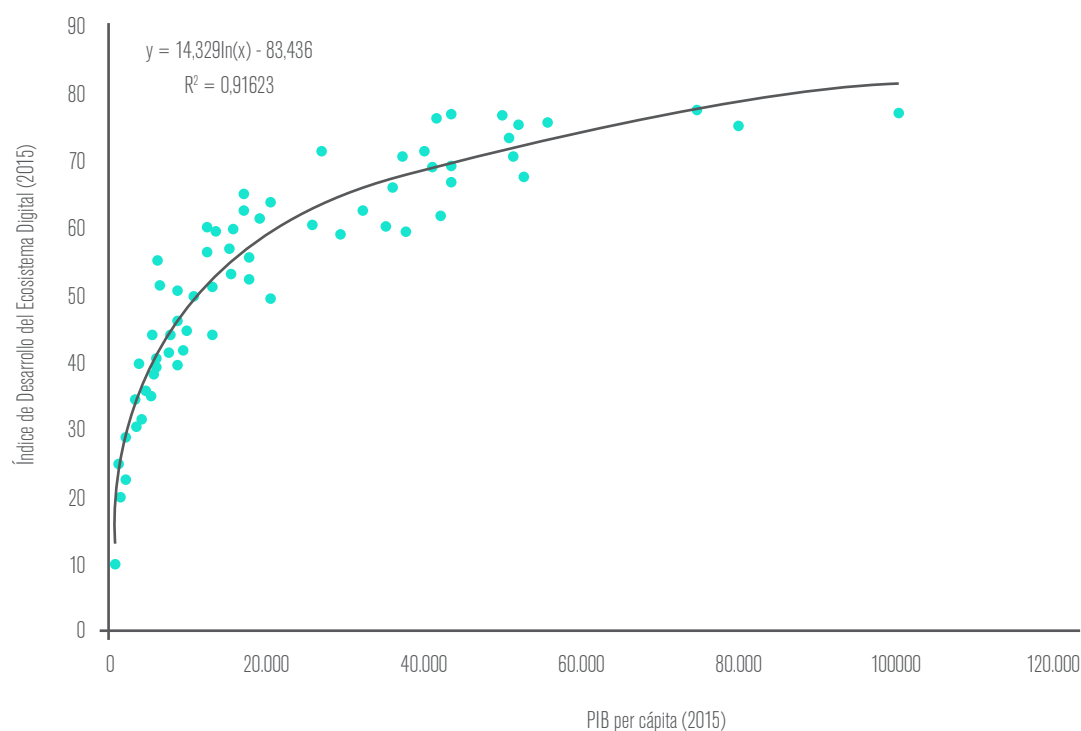
La correlación entre el desarrollo de la economía y del ecosistema digital es del tipo logarítmico, indicando que después de un umbral de nivel de desarrollo económico, el ecosistema digital no tiende a crecer proporcionalmente (ver gráfico 4-10).

GRÁFICO 4-10. América Latina y el Caribe: correlación entre desarrollo económico y desarrollo del Ecosistema Digital



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF

La naturaleza de la correlación entre PIB per cápita y el Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital es particularmente ilustrativa cuando se la compara con una muestra de 74 países a escala mundial (ver gráfico 4-11).

GRÁFICO 4-11. Setenta y cuatro países: correlación entre desarrollo económico y desarrollo del Ecosistema Digital

Fuente: Análisis Telecom Advisory Services.

Sin prejuzgar en la dirección de causalidad de este análisis, y considerando, de acuerdo a la literatura de investigación, que ambas variables están ligadas bidireccionalmente, es razonable establecer que un mayor desarrollo del ecosistema contribuye de manera positiva al crecimiento económico.

Asumiendo que cada grupo (superior a 50, entre 50 y 40, e inferior a 40) representa un nivel avanzado, intermedio y limitado de desarrollo, corresponde ahora examinar cuáles son los promedios prorrateados por pilar para cada grupo para entender los factores que determinan cada uno de los tres niveles de desempeño (ver cuadro 4-2).

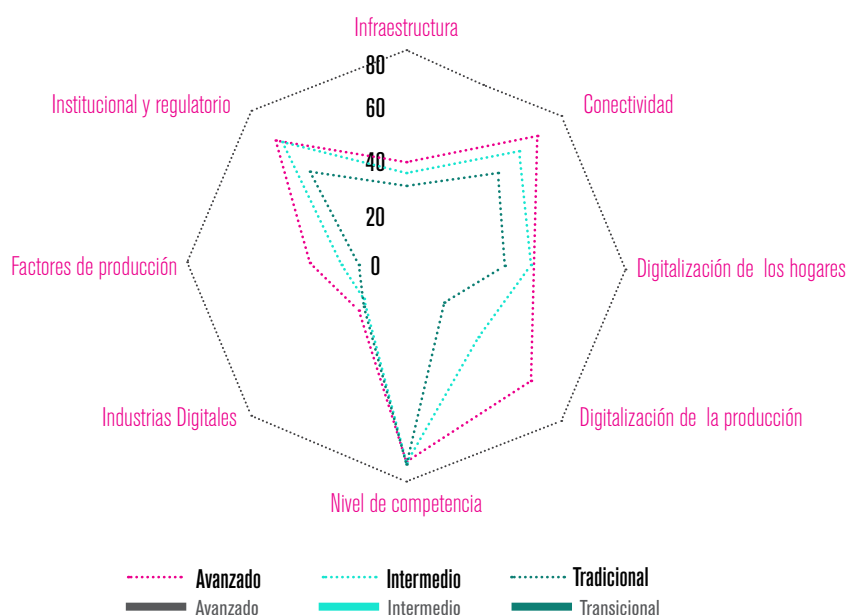
CUADRO 4-2. América Latina y el Caribe (*): Promedio de Índice CAF de desarrollo del Ecosistema Digital por grupo de países (2015)

	Ecosistema Avanzado	Ecosistema Intermedio	Ecosistema Limitado
Países	Chile, Barbados, Uruguay, Colombia, Trinidad & Tobago, Argentina, Brasil, Costa Rica	Panamá, México, Venezuela, Ecuador	R. Dominicana, Perú, Paraguay, Jamaica, Bolivia
Ecosistema Digital	51.82	44.34	36.33
Infraestructura	38.89	34.33	30.83
Conectividad	67.42	57.90	46.76
Digitalización de hogares	47.40	45.93	35.86
Digitalización de la producción	61.73	37.91	19.53
Nivel de Competencia	73.42	72.98	74.61
Industrias Digitales	24.25	20.07	21.55
Factores de producción	32.20	23.49	17.55
Marco Institucional y Regulatorio	65.15	62.75	50.13

(*) Incluye solamente los 17 países accionistas de la CAF de América Latina y el Caribe

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

La visión integral de cada grupo de países indica perfiles de desarrollo del ecosistema digital diferentes (ver gráfico 4-12). Como puede observarse en el gráfico 4-12, los países avanzados presentan ventajas en digitalización de la producción y factores de producción del ecosistema digital. Por otra parte, los países de desarrollo limitado exhiben desventajas en todos los pilares, exceptuando el nivel de desarrollo de infraestructura y la intensidad competitiva. Este pilar no muestra grandes diferencias entre países.

GRÁFICO 4-12. América Latina y el Caribe(*): Perfil del Ecosistema Digital por grupo de países (2015)

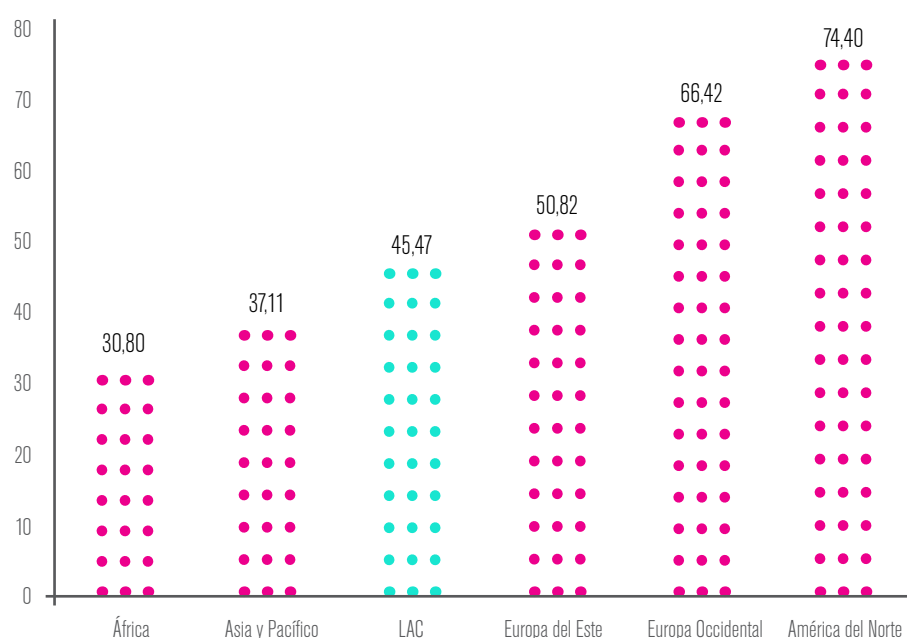
(*) Incluye solamente los 17 países accionistas de CAF de América Latina y el Caribe

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

4.3 América Latina y el Caribe en comparación con los ecosistemas digitales a nivel mundial

Habiendo alcanzado un índice de desarrollo del ecosistema digital de 45.47, América Latina y el Caribe está posicionada en un nivel intermedio respecto a otras regiones del mundo. Por un lado, la región está en una posición más avanzada respecto a África (30.80) y Asia Pacífico (37.11). Por el otro, pesar de los avances significativos en el desarrollo de su ecosistema digital, América Latina y el Caribe todavía muestra un marcado retraso respecto a Europa del Este (50.82), Europa Occidental (66.42) y América del Norte (74.40) (ver gráfico 4-13).

GRÁFICO 4-13. Índice CAF de desarrollo del Ecosistema Digital (2015)



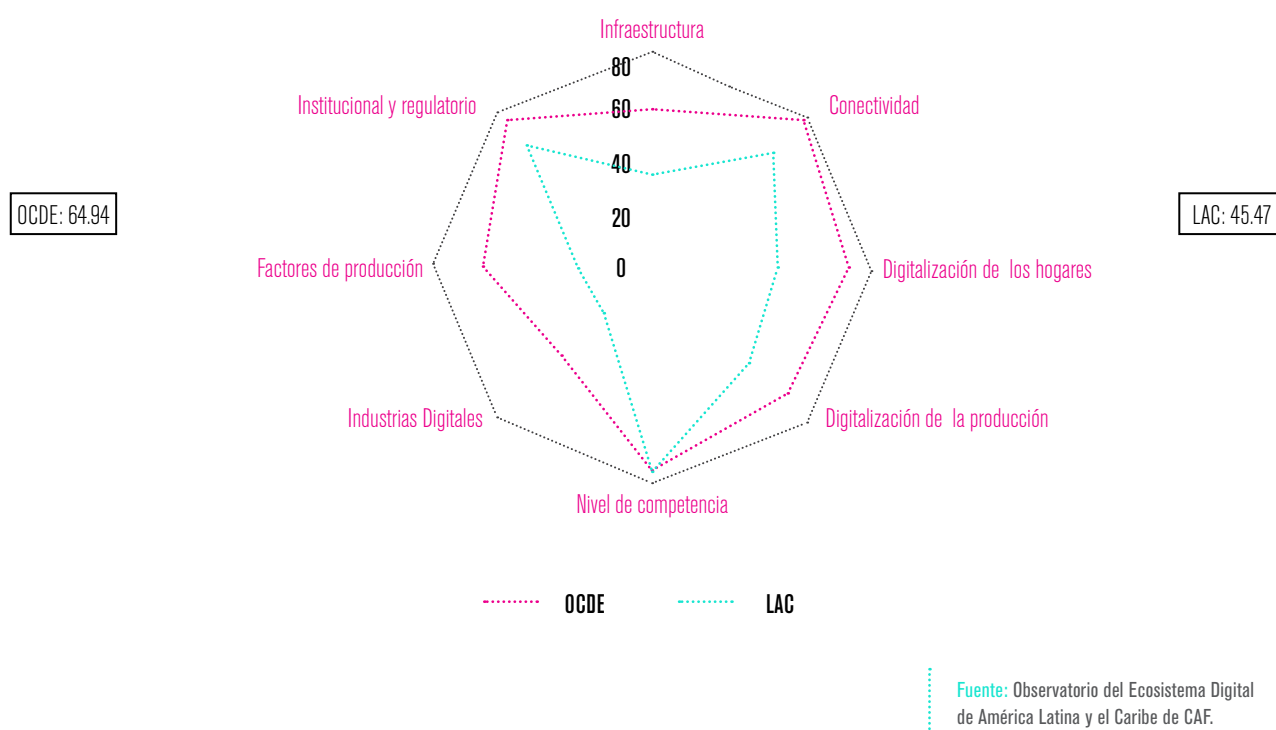
Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Al retraso que se observa en el gráfico 4-13 se suma la tendencia en el tiempo. América Latina presenta una tasa anual de crecimiento compuesto para el Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital entre el 2004 y el 2015 de 6.83%. La misma es la más baja entre los países emergentes: Asia y Pacífico: 8.32%, África: 7.92%, y Europa del Este: 7.51%. Como es de esperar, los países más desarrollados presentan tasas anuales de crecimiento inferiores que se corresponden con otra etapa de desarrollo: Europa Occidental: 5.03%, América del Norte: 4.86%.

4.3.1 El Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe en relación con los países de la OCDE

En lo que respecta al conjunto de países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)²¹, América Latina y el Caribe demuestra una brecha de veinte puntos (ver gráfico 4-14).

GRÁFICO 4-14. América Latina y el Caribe versus OCDE: Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital (2015)



Como se anticipó arriba, al registrar una tasa anual de crecimiento entre el 2004 y 2015 de 6.83% sobre un índice original de 21.98, América Latina está divergiendo respecto de los países de la OCDE que están creciendo a una tasa de 5.30% pero sobre un índice inicial más alto (36.80) (ver gráfico 4-15).

²¹ El promedio prorrateado de índices para los países de la OCDE incluye a sus dos miembros latinoamericanos: México y Chile.

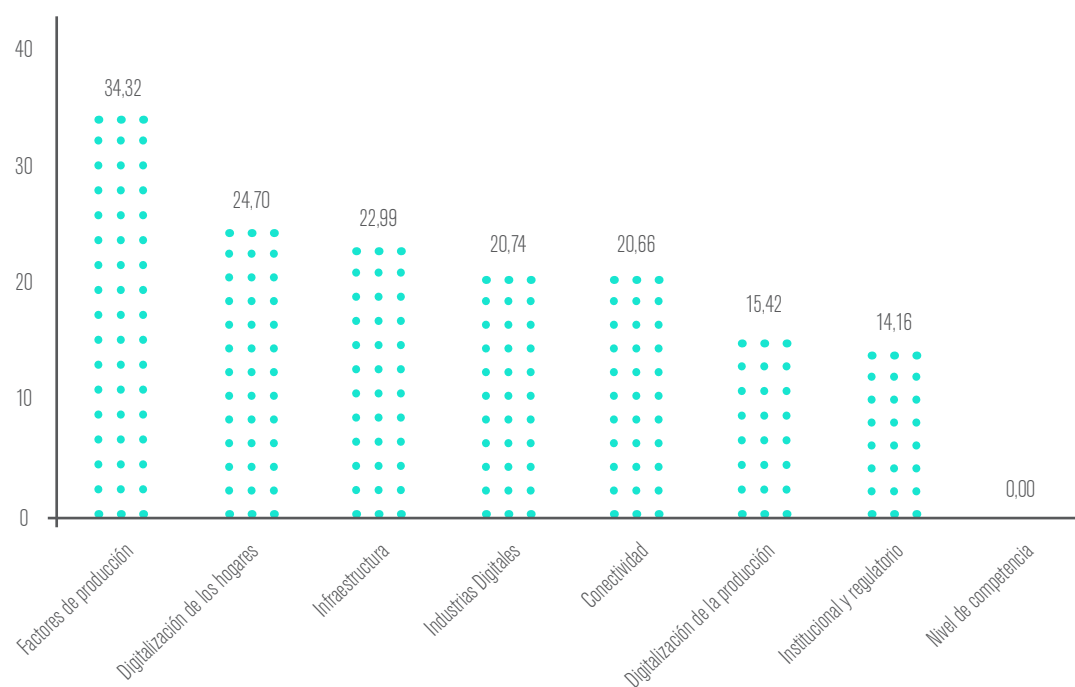
GRÁFICO 4-15. América Latina y el Caribe versus OCDE: Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital (2004-2015)



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Esta conclusión inicial es fundamental y requiere un análisis por pilar del índice para identificar en qué áreas se está retrasando más el continente latinoamericano con respecto a la OCDE.

Se comienza por analizar las diferencias por pilares entre la OCDE y América Latina. Con excepción del nivel de competencia, donde América Latina y la comunidad de países de la OCDE se encuentran en una situación comparable, la brecha que separa a la región de los países desarrollados es importante en el resto de los pilares. El gráfico 4-16 organiza las brechas por pilar de acuerdo con su dimensión.

GRÁFICO 4-16. OCDE versus América Latina y el Caribe: Dimensión de brechas por pilar (2015)

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

La primera conclusión del gráfico 4-16 se refiere a la paridad existente en el pilar de competencia en el ecosistema digital. Las variables que sirven de base a la medición del nivel de competencia son los índices que miden la concentración industrial (Herfindahl-Hirschman) para las industrias de telefonía móvil, banda ancha fija, banda ancha móvil, y TV paga (ver cuadro 4-3).

CUADRO 4-3. OCDE versus América Latina y el Caribe: Índice de Concentración Industrial (2015)

	OCDE	América Latina
Telefonía Móvil	3,202	3,878
Banda Ancha Fija	3,145	3,780
Banda Ancha Móvil	4,072	3,977
TV Paga	2,602	3,069

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Como puede observarse en el cuadro 4-3, los países de la OCDE presentan en promedio un mayor nivel de intensidad competitiva en telefonía móvil, banda ancha fija y TV paga, mientras que la banda ancha móvil el resultado es inverso. De todas maneras, la diferencia entre regiones no es significativa, sobre todo considerando lo que representa un nivel de competencia óptimo para generar beneficios adecuados para los consumidores en un marco de sostenibilidad para una industria capital intensiva²². Aun, en este contexto, es posible considerar que un indicador estático como el HHI no represente adecuadamente la intensidad competitiva.

Pasando a analizar las diferencias más importantes entre los países de la OCDE y América Latina y el Caribe de acuerdo al gráfico 4-16, las mismas permiten estimar el desafío enfrentado por las naciones de la región para alcanzar un nivel de desarrollo comparable con la OCDE en términos del ecosistema digital. El primer punto a remarcar en este caso se refiere al desarrollo de factores de producción del ecosistema. Las variables más importantes en este caso son presentadas en el cuadro 4-4.

Como se observa en todas las variables consideradas para el cálculo del pilar factores de producción, la brecha que separa a América Latina de los países de la OCDE es importante, tanto desde el punto de vista de infraestructura para el desarrollo de capital humano (por ejemplo, tecnología educativa), como la inversión en I+D, la producción del sistema educativo, y el producto innovador (o patentes). Por otra parte, la tasa anual de crecimiento entre el 2004 y 2015 del pilar de factores de producción para América Latina y el Caribe es 7.92% contra 4.66% para la OCDE. Sin embargo, como se indicó en el índice agregado, el punto de partida en el 2004 era 36.68 para la OCDE y 11.34 para América Latina y el Caribe.

²² Para mayor detalles sobre este punto ver el análisis incluido en el capítulo 11 y Katz, R. (2008). La competencia entre plataformas: teoría, conceptos y resultados a la fecha. Madrid: Enter.

En otras palabras, la convergencia en términos de factores de producción entre la OCDE y América Latina y el Caribe solo podría ser efectiva si la tasa anual de crecimiento de esta última fuese de por lo menos el doble de la histórica.

CUADRO 4-4. OCDE versus América Latina y el Caribe: variables consideradas en el pilar factores de producción del ecosistema digital (2015)

Componente	Variables	OCDE	América Latina
Capital Humano	Expectativa de años de educación (años) (1)	16.36	14.42
	Inscripción en nivel Terciario (% bruto) (1)	71.05	46.39
Tecnología Educativa	Establecimientos educativos con acceso a Internet (% establecimientos) (2)	81.88	56.20
	Ratio de alumnos por computadora (2)	6.81	42.45
Innovación	Patentes USPTO concedidas cada 1.000.000 de habitantes (3)	211.72	1.19
	Ingresos por el uso de propiedad intelectual (USD per cápita PPA a precios actuales) (4)	\$ 242.89	\$ 35.37
Inversión en innovación	Gasto publico y privado en investigación y desarrollo (% del PIB) (1)	2.17%	0.69%

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF en base a las siguientes fuentes:

(1) Banco Mundial y UNESCO

(2) CEPAL (2015) para Uruguay; Banco de Indicadores Educativos (2015) para México; el resto de los países UNESCO (2012)

(3) United States Patent and Trademark Office

(4) Banco Mundial

En el caso de digitalización de los hogares, las diferencias de indicadores entre países de la OCDE y naciones de América Latina y el Caribe son heterogéneas. Por ejemplo, la penetración de redes sociales es relativamente uniforme entre ambos grupos de naciones. Esto es parcialmente similar en el caso de uso de datos móviles. Las grandes diferencias aparecen en la utilización de comercio electrónico y video on demand OTT (ver cuadro 4-5).

CUADRO 4-5. OCDE versus América Latina y el Caribe: variables consideradas en el pilar digitalización de los hogares (2015)

	OCDE	América Latina
Porcentaje de población usuaria de Internet	77.22 %	54.42 %
Penetración de redes sociales	48.05 %	47.77 %
ARPU de datos móviles como porcentaje del ARPU total	47.91 %	42.38 %
Índice de gobierno electrónico	79.40	57.64
Comercio electrónico como porcentaje del comercio minorista	6.86 %	2.66 %
Penetración de VOD OTT (% de hogares)	37.84 %	4.24 % (1)

(*) Incluye solamente Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, y Venezuela.

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

En este caso, nuevamente, la tasa de crecimiento anual del pilar de digitalización de los hogares entre el 2004 y 2015 para América Latina es 12.95% contra 7.68% para la OCDE. En este caso, la tendencia es más positiva que en el caso de factores de producción dado que, si bien el punto de partida es similar (30.03 para la OCDE contra 11.28 para América Latina), la tasa de crecimiento es más acelerada.

Pasando a continuación al análisis de los indicadores que explican la brecha existente en el área de infraestructura, la distancia entre América Latina y los países miembros de la OCDE se registra en todos los indicadores (ver cuadro 4-6).

CUADRO 4-6. OCDE versus América Latina y el Caribe: variables consideradas en el pilar infraestructura del ecosistema digital (2015)

	OCDE	América Latina
Inversión en telecomunicaciones acumulado por 5 años per cápita PPA	\$ 852.18	\$ 462.80
Velocidad de descarga de banda ancha fija (promedio de Mbps)	11.11 Mbps	4.09 Mbps
Velocidad de descarga de banda ancha móvil (promedio de Mbps)	8.08 Mbps	2.94 Mbps
Conexiones de fibra óptica como % del total de conexiones de banda ancha fija	16.80 %	6.39 %
Ancho de banda internacional por usuario de internet (bit/s)	112,663.16	42,848.43
Cobertura de la población de redes 3G	97.76 %	87.65 %
Cobertura de la población de redes 4G	89.98 %	55.57 %
IXPs por 1,000,000 de habitantes	0.20	0.09

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Como puede observarse, el factor determinante de la brecha de infraestructura es el volumen de inversión: los países de la OCDE invierten el doble de los de América Latina. Esta diferencia es determinante en la brecha existente en nuevas tecnologías digitales como el despliegue de fibra óptica en las redes de acceso o en la cobertura de redes 4G (y parcialmente en 3G). En este caso, la tasa de crecimiento anual entre el 2004 y 2015 para América Latina es 8.78% contra 6.25% para la OCDE, con lo cual si bien el pilar de infraestructura para los países latinoamericanos está creciendo más rápidamente que para los países desarrollados, el índice al 2004 para América Latina es 13.66 contra 29.50 de la OCDE. Esto resulta nuevamente en una evolución divergente.

Las diferencias entre el promedio de países de la OCDE y las naciones latinoamericanas en lo que respecta a la conectividad han sido evaluadas en términos de los indicadores: asequibilidad, penetración de servicios de comunicaciones, y tenencia de dispositivos de acceso (ver cuadro 4-7).

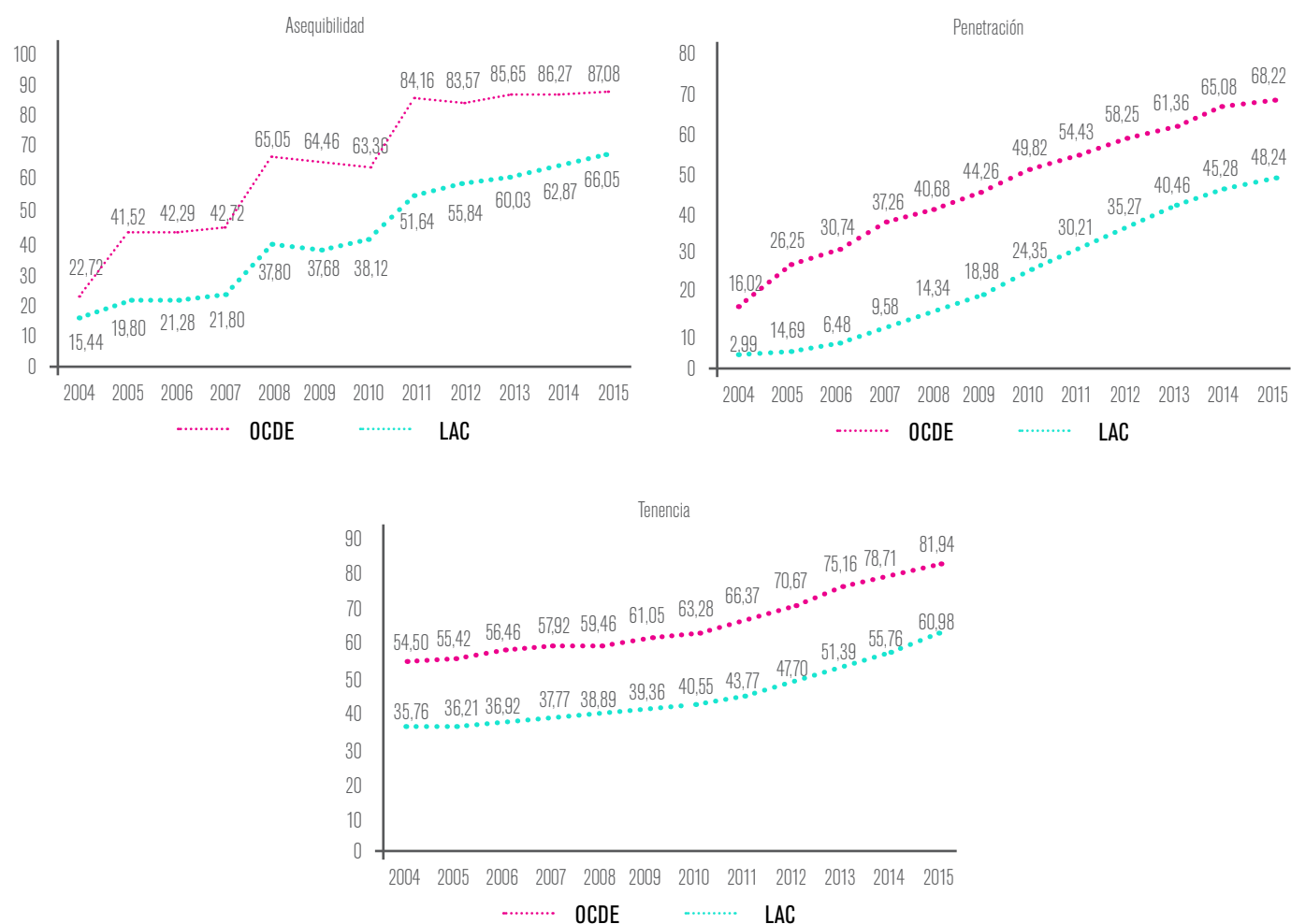
CUADRO 4-7. OCDE versus América Latina y el Caribe: variables consideradas en el pilar conectividad del ecosistema digital (2015)

	OCDE	América Latina
Costo mensual de suscripción al servicio de banda ancha fija como % del PIB per cápita mensual	1.03%	3.91%
Costo mensual de banda ancha móvil para Smartphone (500 MB) como % del PIB per cápita mensual	0.96%	2.30%
Costo de canasta de telefonía móvil como % del PIB per cápita mensual	0.93%	2.46%
Precio de TV paga como % del PIB per cápita mensual	1.53%	3.69%
Penetración telefonía móvil (conexiones por 100 población)	115.82%	109.78%
Penetración banda ancha fija (conexiones por 100 hogares)	80.07%	40.57%
Penetración banda ancha móvil (conexiones por 100 población)	87.09%	57.41%
Penetración TV paga (conexiones por 100 hogares)	69.29%	53.53%
Penetración de computadores (% de hogares)	80.29%	46.93%
Smartphones (usuarios por 100 población)	67.15%	46.36%

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

La diferencia en las variables de conectividad entre los países de la OCDE y los países de América Latina y el Caribe es clara, aunque en algunos casos, la misma es mínima, como lo es en la penetración de telefonía móvil. Adicionalmente, la comparación de componentes de asequibilidad, penetración y tenencia entre ambos grupos de países indica el progresivo acortamiento de la brecha en el primero, mientras que en el caso de penetración y tenencia dispositivos la misma se mantiene (ver gráfico 4-17).

GRÁFICO 4-17. OCDE versus América Latina y el Caribe: evolución de componentes en el pilar conectividad del ecosistema digital (2004-2015)



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Como se observa en el gráfico 4-17, el índice de asequibilidad en América Latina y el Caribe está creciendo a una tasa marginalmente más rápida (14%) que en los países de la OCDE (13%). Por lo tanto, si bien la brecha de precios continua reduciéndose, América Latina y el Caribe no se acercará a la OCDE por mucho tiempo. Por otra parte, el índice de penetración de tecnologías digitales (telefonía móvil, banda ancha fija y móvil, y TV por suscripción) de América Latina y el Caribe está avanzando a una tasa más rápida (29%) que la de los países de la OCDE (14%), lo que indica que los países latinoamericanos están transitando un proceso de difusión de innovaciones dirigido no solo por variables económicas sino también por procesos de socialización. De todas maneras, corresponde mencionar que esta comparación esconde una diferencia importante entre ambos continentes. En los países de la OCDE, la banda ancha fija está basada en tecnologías de avanzada como fibra óptica y DOCSIS 3.0 en el caso del cable, y LTE en banda ancha móvil. Al comparar la cobertura de estas tres tecnologías, se pone de manifiesto la diferencia significativa existente entre continentes.

Finalmente, el índice de tenencia de tecnologías digitales (computadoras, teléfonos inteligentes) en América Latina y el Caribe está creciendo a una tasa anual del 5%, comparada con 3.8% en los países de la OCDE, demostrando también un proceso gradual de convergencia. Sin embargo, cuando se consideran todos los indicadores, nuevamente, la tasa de crecimiento anual del índice de conectividad para América Latina y el Caribe (11.26%) no es suficiente para converger con los países de la OCDE, cuya conectividad está creciendo al 8.86%. Adicionalmente, considerando la tasa de inversión en telecomunicaciones, la misma permite a los países de la OCDE acelerar el despliegue de tecnologías de avanzada (fibra óptica, DOCSIS 3.0, LTE) lo que acentúa una tendencia divergente entre ambas regiones.

La diferencia entre el promedio de países de la OCDE y las naciones latinoamericanas en lo que respecta a las industrias digitales han sido evaluadas en términos de tres componentes: exportaciones de productos y servicios digitales, peso económico del ecosistema digital en el PIB, y producción de contenido. A continuación se incluyen valores comparados para ciertos indicadores (ver cuadro 4-8).

CUADRO 4-8. OCDE versus América Latina y el Caribe: ciertas variables consideradas en el pilar de Industrias Digitales (2015)

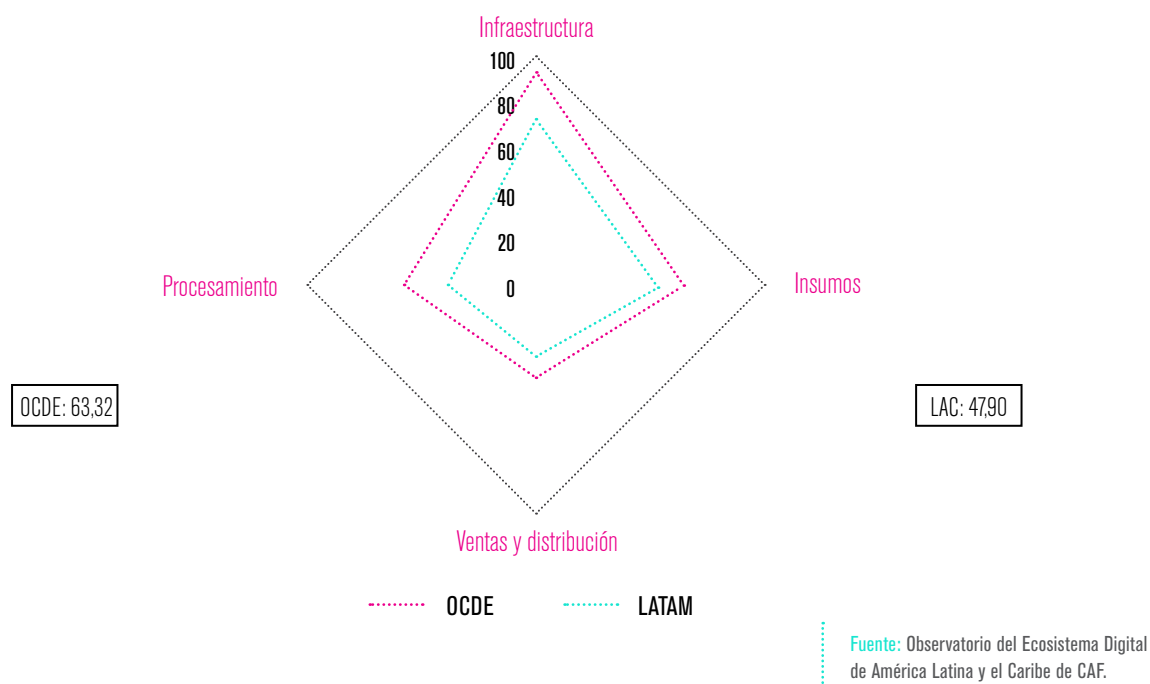
	OCDE	América Latina
Exportaciones de productos de alta tecnología (USD per cápita a precios actuales)	\$ 938.94	\$ 100.74
Exportaciones de servicios de alta tecnología (USD per cápita a precios actuales)	\$ 926.22	\$ 91.77
Peso del ecosistema digital en el PIB (USD de ingresos del ecosistema/PIB del país en USD)	4.91 %	3.75 %
Páginas de Wikipedia editadas por mes ponderado por millón de habitantes de entre 15 y 69 años	4,831.15	1,652.58

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Como puede observarse, si bien el peso económico del ecosistema es similar en ambas comunidades de naciones, la importancia bruta es significativamente inferior en el caso de América Latina. En términos prorrateados, el ecosistema latinoamericano, cuando es medido en términos de exportaciones, es tan solo 10% del de países de la OCDE.

La diferencia entre el promedio de países de la OCDE y las naciones latinoamericanas en lo que respecta a la digitalización de la producción son evaluadas en términos de cuatro componentes: infraestructura digital de la producción, digitalización de la cadena de aprovisionamiento, digitalización de procesos de manufactura y digitalización de canales de distribución. La brecha entre América Latina y los países de la OCDE en este pilar es 15.42 puntos. Considerando los cuatro componentes del pilar de digitalización de la producción, las diferencias más importantes se ubican en infraestructura empresarial y procesamiento (área que cubre los procesos de manufactura) (ver gráfico 4-18).

GRÁFICO 4-18. OCDE versus América Latina y el Caribe: componentes del pilar digitalización de la producción (2015)



A continuación se incluyen valores comparados para ciertos indicadores clave del pilar Digitalización de la Producción (ver cuadro 4-9).

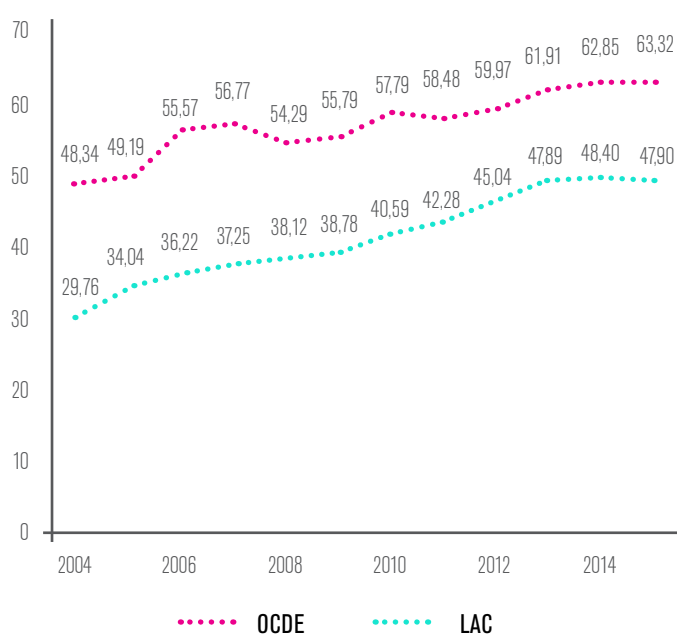
CUADRO 4-9. OCDE versus América Latina y el Caribe: variables consideradas en el pilar de Digitalización de la Producción (2015)

	OCDE	América Latina
Porcentaje de empresas conectadas a Internet	98.51%	87.94%
Porcentaje de empresas que usan banca electrónica	83.60%	81.17%
Porcentaje de empresas que usan Internet en la cadena de aprovisionamiento	54.94%	41.41%
Porcentaje de empresas que han desplegado canales de venta digitales	17.90%	16.39%

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF en base a información primaria publicada por UNCTADstat; Eurostat (para países de la OCDE y otros países desarrollados) y análisis de los resultados de las encuestas de TIC en empresas de Chile, Colombia, y Brasil.

Contrariamente a lo que ocurre en otros pilares del índice, la brecha entre los países OCDE y los de América Latina se viene reduciendo desde el 2007 (ver gráfico 4-19).

GRÁFICO 4-19. OCDE versus América Latina y el Caribe: evolución del pilar digitalización de la producción del ecosistema digital (2004-2015)



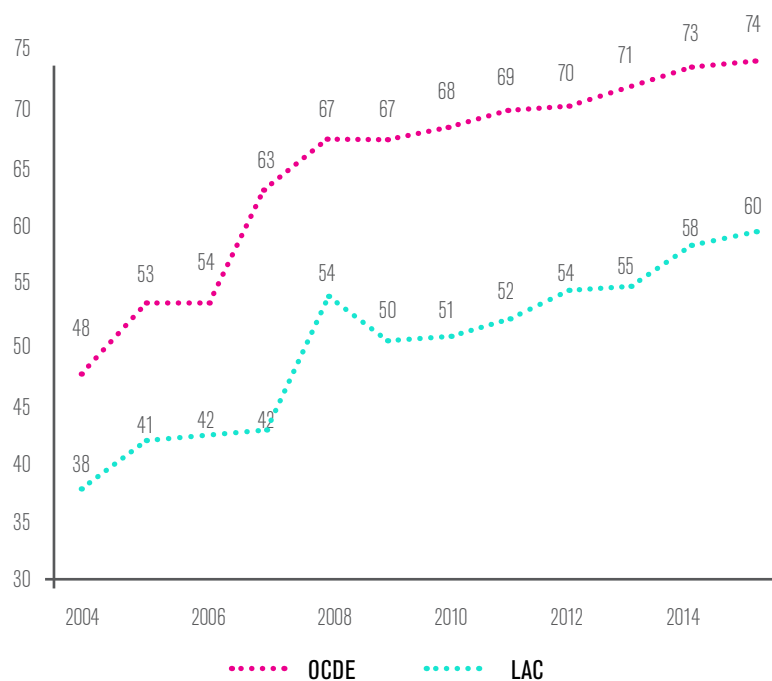
Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Finalmente, la diferencia entre el promedio de países de la OCDE y las naciones latinoamericanas en lo que respecta al pilar Institucional y Regulatorio son evaluadas en términos de dos componentes: ciber-seguridad y piratería, y rol del estado en términos de atribuciones y mandato del regulador²³. La brecha entre América Latina y los países de la OCDE en este pilar es 14,16 puntos. En este pilar, la brecha entre los países de América Latina y aquellos de la OCDE se mantiene estable a lo largo del tiempo (ver gráfico 4-20).

²³ Esto está medido de acuerdo con dos variables:

Porcentaje de atribuciones del regulador en base a una nomenclatura definida en el ITU ICT Regulatory Authority tracker, el cual está basado a su vez en 10 variables (por ejemplo, autonomía en la toma de decisiones, consultas públicas, capacidad de imponer sanciones penales, etc.)

Mandato del regulador basado en la nomenclatura de ICT Regulatory Mandate tracker basado en 10 variables (por ejemplo, asignación de frecuencias, cargos de servicio universal, regulación de contenido de Internet, etc.)

GRÁFICO 4-20. OCDE versus América Latina y el Caribe: componentes del pilar digitalización de la producción (2015)

NOTA: El salto discontinuo entre el 2007 y el 2008 se debe a que la UIT en ese año amplió los datos regulatorios para varias economías.

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

A continuación se incluyen valores comparados para ciertos indicadores clave del pilar Institucional y Regulatorio (ver cuadro 4-10).

CUADRO 4-10. OCDE versus América Latina y el Caribe: variables consideradas en el pilar institucional y regulatorio (2015)

	OCDE	América Latina
Índice mundial de ciber-seguridad y perfiles de ciber-bienestar de la UIT	65.12	44.68
Porcentaje del software instalado que no es licenciado	30.77%	57.54%
Porcentaje de atribuciones del regulador en base a datos ITU Tracker	88.42%	85.16%
Porcentaje de características del mandato del regulador en base a datos de ITU Regulatory Tracker	78.99%	82.08%

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF basado en datos originales del “Índice mundial de ciberseguridad y perfiles de ciberbienestar” de la UIT abril 2015; BSA, The Software Alliance y el ICT Regulatory Tracker.

En resumen, América Latina y el Caribe demuestra una brecha de 19 puntos en el Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital con respecto al conjunto de países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). Al registrar una tasa anual de crecimiento entre el 2004 y 2015 de 6.83% sobre un índice original de 21.98, América Latina está divergiendo respecto de los países de la OCDE que están creciendo a una tasa de 5.30% pero sobre un índice inicial más alto (36.80). El análisis comparativo con la OCDE por pilar permite generar las siguientes conclusiones:

- **Infraestructura del ecosistema digital:** el factor determinante de la brecha de infraestructura es el volumen de inversión: los países de la OCDE invierten el doble de los de América Latina. Esta diferencia explica la brecha existente en el despliegue de nuevas tecnologías digitales como la fibra óptica en las redes de acceso o en la cobertura de redes 4G (y parcialmente en 3G). Si bien el pilar de infraestructura para los países latinoamericanos está creciendo más rápidamente que para los países desarrollados, el índice al 2004 para América Latina es 13.66 contra 29.50 de la OCDE. Esto resulta en una evolución divergente: América Latina cada vez está más distante de los países de la OCDE.
- **Conectividad:** el índice de asequibilidad en América Latina está creciendo a una tasa marginalmente más rápida que en los países de la OCDE, lo que indica que, si bien la brecha de precios continua reduciéndose, América Latina no se acercará al nivel de conectividad de la OCDE por mucho tiempo. Por otra parte, el índice de penetración de tecnologías digitales (telefonía móvil, banda ancha fija y móvil, y TV por suscripción) de América Latina está avanzando a una tasa más rápida que la de los países de la OCDE. Finalmente, el índice de tenencia de tecnologías digitales (computadoras, teléfonos inteligentes) en América Latina está creciendo a una tasa anual del 5%, comparada con

3.8% en los países de la OCDE, demostrando también un proceso gradual de convergencia. Sin embargo, cuando se consideran todos los indicadores, nuevamente, la tasa de crecimiento anual del índice de conectividad para América Latina (11.26%) no es suficiente para convergir con los países de la OCDE, cuya conectividad está creciendo al 8.86% pero sobre un nivel inicial sustancialmente más alto (18.06 versus 31.08). Adicionalmente, considerando la tasa de inversión en telecomunicaciones referida arriba, la misma permite a los países de la OCDE acelerar el despliegue de tecnologías de avanzada (fibra óptica, DOCSIS 3.0, LTE) lo que acentúa una tendencia divergente entre ambas regiones.

- **Digitalización de los hogares:** las diferencias entre países de la OCDE y naciones latinoamericanas es heterogénea. Por ejemplo, la penetración de redes sociales es relativamente uniforme entre ambos grupos de naciones, y parcialmente similar en el caso de uso de datos móviles. Las grandes diferencias aparecen en la utilización de comercio electrónico y *video on demand* OTT.

- **Digitalización de la producción:** La brecha entre América Latina y los países de la OCDE en este pilar es 15.42 puntos, aunque la misma está disminuyendo desde el 2007. Las diferencias más importantes se ubican en infraestructura digital para empresas y digitalización de los procesos de manufactura.

- **Competencia:** El nivel de intensidad competitiva de ambas comunidades de naciones es similar. Sin embargo, los países de la OCDE presentan en promedio un mayor nivel de intensidad competitiva en telefonía móvil, banda ancha fija y TV paga. Por otra parte, como se menciona arriba, es posible considerar que un indicador estático como el HHI no represente adecuadamente la intensidad competitiva. Por ejemplo, tasas equiparables entre tres competidores móviles puede conllevar colusión tácita entre oligopolios. El análisis por segmento y país revela que la banda ancha fija está muy concentrada en Perú, Uruguay y Venezuela, mientras que la banda ancha móvil lo está en Colombia, Ecuador, México y Trinidad & Tobago, y la TV paga en Trinidad & Tobago.

- **Industrias digitales:** Como puede observarse, si bien el peso económico del ecosistema es similar en ambas comunidades de naciones, la importancia bruta es significativamente inferior en el caso de América Latina. En términos prorrateados, el ecosistema latinoamericano, cuando es medido en términos de exportaciones, es tan solo 10% del de países de la OCDE.

- **Factores de producción del ecosistema digital:** En lo que respecta a los factores de producción del ecosistema digital, la brecha que separa a América Latina de los países de la OCDE es importante, tanto desde el punto de vista de infraestructura para el desarrollo de capital humano (por ejemplo, tecnología educativa), como la inversión en I+D, la producción del sistema educativo, y el producto innovador. A pesar de que la tasa de crecimiento de este pilar es superior en América Latina, la misma no es suficiente para que la región converja con los países de la OCDE. En otras palabras, la convergencia en términos de factores de producción entre la OCDE y América Latina solo podría ser efectiva si la tasa anual de crecimiento fuese de por lo menos el doble de la histórica.

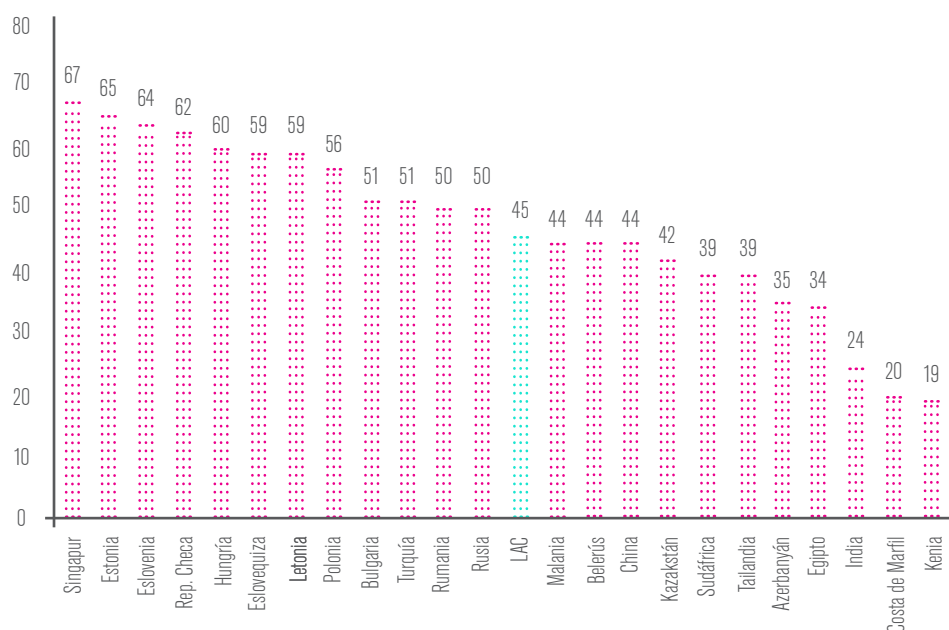
- **Marco institucional y regulatorio del ecosistema digital:** La brecha entre América Latina y los países de la OCDE en el pilar institucional y regulatorio es 14.16 puntos. La misma se mantiene estable a lo largo del tiempo. Dos de las cuestiones más importantes en este pilar es la brecha que separa a América Latina de los países de la OCDE en lo que respecta

a la tasa de piratería de software (lo que demuestra un desafío en lo que hace a la propiedad intelectual dentro del ecosistema) y las limitaciones en el marco institucional de protección de ciberseguridad. Con la excepción de países como Chile y Uruguay, el resto de la región enfrenta todavía serias falencias en este terreno.

4.3.2. El Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe en relación con otras regiones emergentes

Como se mencionó al comienzo de este capítulo, América Latina y el Caribe está posicionada en un nivel intermedio respecto a otras regiones del mundo. Con respecto al mundo emergente, América Latina está en una posición más avanzada respecto a África (30.80) y Asia Pacífico (37.11), pero retrasada respecto a Europa del Este (50.82). Al presentar la comparación con el mundo emergente, es útil presentar a América latina y el Caribe en relación a países (ver gráfico 4-21).

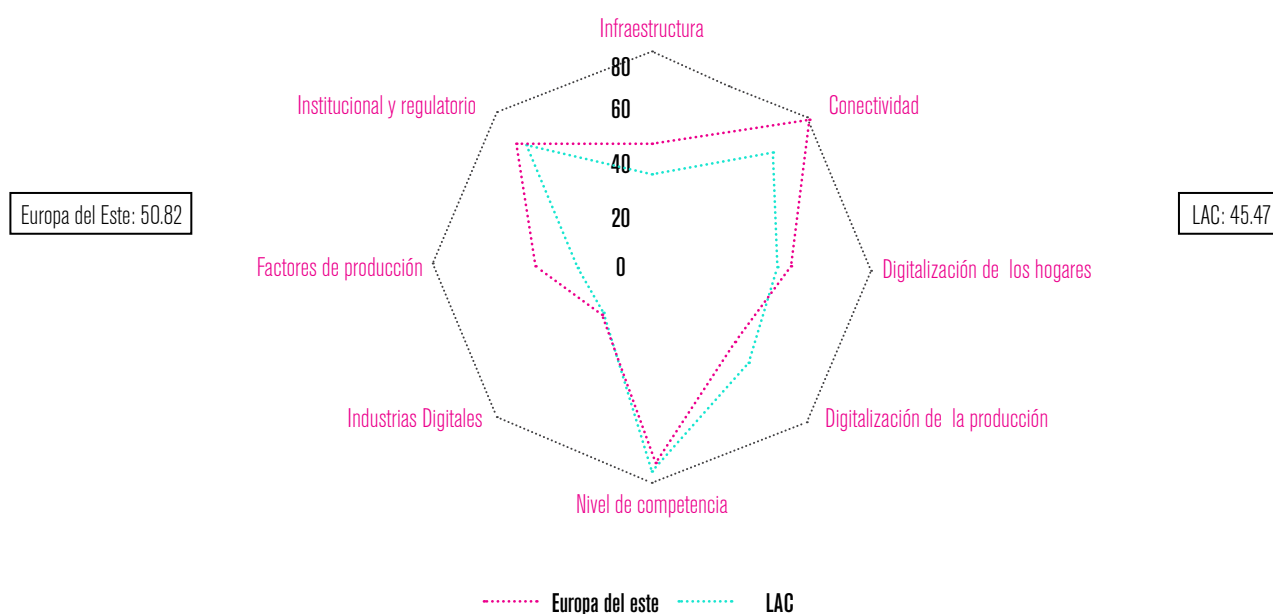
GRÁFICO 4-21. América Latina y el Caribe versus países emergentes: Índice CAF de desarrollo del Ecosistema Digital (2015)



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Como se observa en el gráfico 4-21, América Latina y el Caribe están en una posición intermedia, con un índice inferior a la mayoría de los países de Europa del Este y superior a los países asiáticos y africanos. Las ventajas de los países de Europa del Este se ubican en los pilares de infraestructura (diferencia de 10 puntos), conectividad (diferencia de 16 puntos), y factores de producción (diferencia de 13 puntos) (ver gráfico 4-22).

GRÁFICO 4-22. América Latina y el Caribe versus Europa del Este: Índice CAF de desarrollo del Ecosistema Digital (2015)



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Pasando a analizar las diferencias por pilar entre los países de la Europa del Este y América Latina de acuerdo al gráfico 4-22, el primer punto a remarcar en este caso se refiere al desarrollo de factores de producción del ecosistema. Las variables más importantes en este caso son presentadas en el cuadro 4-11.

CUADRO 4-11. Europa del Este versus América Latina y el Caribe: variables consideradas en el pilar factores de producción del ecosistema digital (2015)

Componente	Variables	Europa del Este	América Latina
Capital Humano	Expectativa de años de educación (años)	15.47	14.42
	Inscripción en nivel Terciario (% bruto)	71.97 %	46.39 %
Tecnología Educativa	Establecimientos educativos con acceso a Internet	72.16 %	56.20 %
	Ratio de alumnos por computadora	23.32	42.45
Innovación	Patentes USPTO concedidas cada 1,000,000 de habitantes	3.69	1.19
	Ingresos por el uso de propiedad intelectual (USD per cápita PPA a precios actuales)	\$ 101.60	\$ 35.37
Inversión en innovación	Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB)	1.01%	0.69%

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Como se observa en todas las variables consideradas para el cálculo del pilar factores de producción, la brecha que se para a América Latina de los países de Europa del Este es importante, tanto desde el punto de vista de infraestructura para el desarrollo de capital humano (por ejemplo, tecnología educativa), como la inversión en I+D, la producción del sistema educativo, y el producto innovador. Por otra parte, la tasa anual de crecimiento del pilar de factores de producción para América Latina es 7.92% contra 8.11% para Europa del Este. Con ello, América Latina no solo está en desventaja respecto a Europa del Este, sino que esta última región está creciendo en términos de factores de producción del ecosistema a una tasa anual más elevada.

Pasando a continuación al análisis de la brecha existente en el área de infraestructura, la distancia entre América Latina y el promedio de países de Europa del Este se registra en todos los indicadores (ver cuadro 4-12).

CUADRO 4-12. Europa del Este versus América Latina y el Caribe: variables consideradas en el pilar infraestructura del ecosistema digital (2015)

	Europa del Este	América Latina
Inversión en telecomunicaciones acumulado por 5 años per cápita PPA	\$ 652.78	\$ 462.80
Velocidad de descarga de banda ancha fija (promedio de Mbps)	9.12 Mbps	4.09 Mbps
Velocidad de descarga de banda ancha móvil (promedio de Mbps)	7.53 Mbps	2.94 Mbps
Conexiones de fibra óptica como % del total de conexiones de banda ancha fija	42.17 %	6.39 %
Ancho de banda internacional por usuario de internet (bit/s)	59,356.92	42,848.43
Cobertura de la población de redes 3G	86.14 %	87.65 %
Cobertura de la población de redes 4G	62.69 %	55.57 %
IXP por 1,000,000 de habitantes	0.15	0.09

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Como puede observarse nuevamente, el factor determinante de la brecha de infraestructura entre América Latina y Europa del Este es el volumen de inversión: estos últimos invierten un 50% más que los países de América Latina. Esta diferencia es determinante en la brecha existente en nuevas tecnologías digitales como el despliegue de fibra óptica en las redes de acceso o en la cobertura de redes 4G (7 puntos porcentuales de diferencia). Adicionalmente, la tasa de crecimiento anual del pilar de infraestructura entre el 2004 y 2015 para América Latina es 8.78% contra 13.15% para Europa del Este, con lo cual la ventaja de estos últimos países continuará acrecentándose.

La diferencia entre el promedio de países de Europa del Este y las naciones latinoamericanas en lo que respecta al pilar de conectividad son evaluadas en términos de tres componentes: asequibilidad, penetración de servicios de comunicaciones, y tenencia de dispositivos de acceso (ver cuadro 4-13).

CUADRO 4-13. Europa del Este versus América Latina y el Caribe: variables consideradas en el pilar conectividad del ecosistema digital (2015)

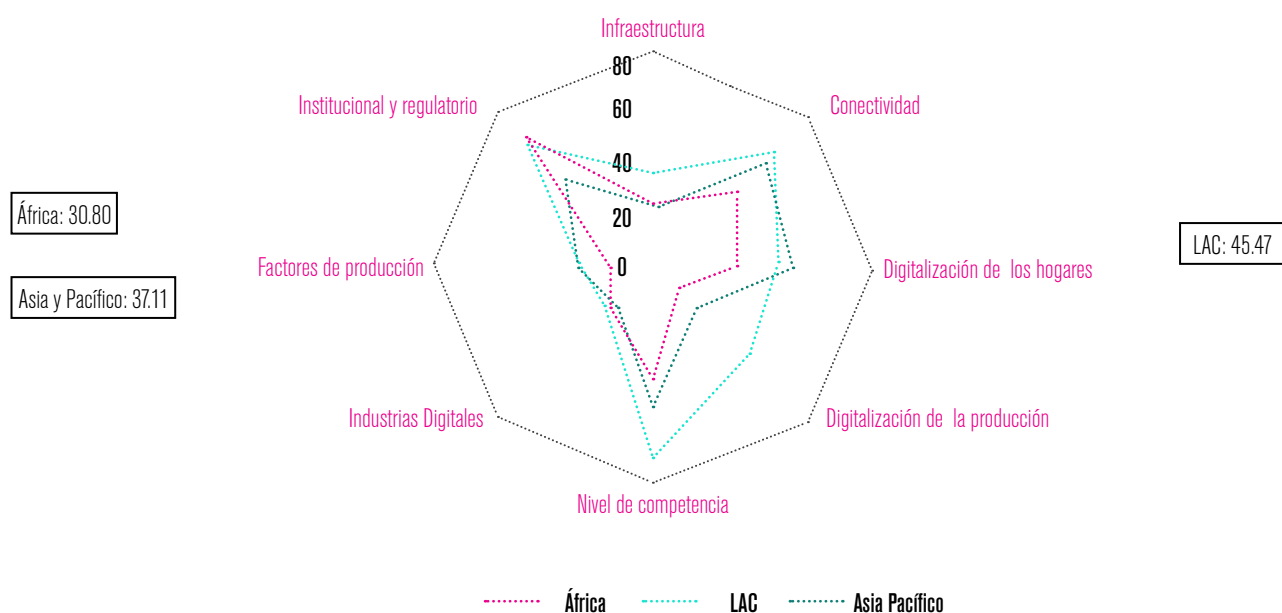
	Europa del Este	América Latina
Costo mensual de subscripción al servicio de banda ancha fija como % del PIB per cápita mensual	1.07%	3.91%
Costo mensual de banda ancha móvil para Smartphone (500 MB) como % del PIB per cápita mensual	0.54%	2.30%
Costo de canasta de telefonía móvil como % del PIB per cápita mensual	1.13%	2.46%
Precio de TV paga como % del PIB per cápita mensual	1.10%	3.69%
Penetración telefonía móvil (conexiones por 100 población)	135.76%	109.78%
Penetración banda ancha fija (conexiones por 100 hogares)	58.44%	40.57%
Penetración banda ancha móvil (conexiones por 100 población)	62.83%	57.41%
Penetración TV paga (conexiones por 100 hogares)	52.97%	53.53%
Penetración de computadores (% de hogares)	70.37%	46.93%
Teléfonos inteligentes (usuarios por 100 población)	61.20%	46.36%

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

La ventaja de los países de Europa del Este en las variables de conectividad es clara, con la única excepción de la penetración de TV paga. Asimismo, la tasa de crecimiento anual del pilar de conectividad entre el 2004 y 2015 para América Latina es 14.12% contra 18.54% para Europa del Este, con lo cual la ventaja de estos últimos países continuará acrecentándose.

Así, se concluye que en términos relativos con otras regiones emergentes, América Latina está en una posición desventajosa respecto a Europa del Este. Por otra parte, la situación ventajosa de América Latina respecto a los países emergentes asiáticos y africanos²⁴ es clara en los pilares de competencia, y digitalización de la producción (ver gráfico 4-23).

GRÁFICO 4-23. América Latina el Caribe versus África y Asia-Pacífico: índice de desarrollo del Ecosistema Digital (2015)



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

²⁴ En Asia, el promedio prorrateado incluye Australia, China, Corea del Sur, Hong Kong, Japón, Malasia, Nueva Zelanda, Singapur, Tailandia. En África, se incluye a Côte d'Ivoire, Kenia, Egipto y Sudáfrica.

4.4 La ambición estratégica de América Latina y el Caribe: acelerar el desarrollo del Ecosistema Digital

Con base en el análisis de la posición relativa de América Latina y el Caribe respecto a otras naciones y regiones a nivel internacional, es posible determinar las metas agregadas para acelerar el desarrollo del ecosistema digital en el continente. De acuerdo con el índice de desarrollo se definen tres objetivos estratégicos:

- Los países avanzados de América Latina (Chile, Barbados, Uruguay, Colombia, Trinidad & Tobago, Argentina, Brasil, Costa Rica) deberían alcanzar el nivel desarrollo del promedio de los países industrializados, de acuerdo al promedio del Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital para los países de la OCDE
- Los países de desarrollo intermedio (Panamá, México, Venezuela, Ecuador) deben llegar a un nivel equivalente al promedio actual de los países avanzados de América Latina
- Los países de desarrollo limitado (R. Dominicana, Perú²⁵, Paraguay, Jamaica, Bolivia) deben alcanzar el nivel de desarrollo del ecosistema digital equivalente al nivel actual de los países intermedios

De este modo, a partir de estos tres objetivos se estaría reduciendo la desigualdad entre naciones de la región al mismo tiempo que un número importante de países de la región alcanzaría el nivel promedio de los países desarrollados. En términos cuantitativos y a nivel de los índices de desarrollo, significa los siguientes avances (ver cuadro 4-14).

Para alcanzar estas metas, cada país deberá mejorar su desempeño en pilares y variables específicas. Por ejemplo, para alcanzar el promedio de los países de la OCDE, los países avanzados de América Latina deben mejorar su índice en todos los pilares. No consideramos que el mejoramiento en el pilar de competencia deba afectar el índice en la medida de que este ya se encuentra, al menos desde el punto de vista cuantitativo en una situación comparable entre ambos continentes afectar excepto en el del nivel de competencia (ver gráfico 4-24).

²⁵ En los componentes calidad del servicio y cobertura del pilar infraestructura, Perú tienen como objetivo los niveles actuales promedio de la OCDE, dado el actual nivel de desarrollo del país en esos indicadores.

CUADRO 4-14. América Latina y el Caribe (*): Metas Estratégicas de Desarrollo del Ecosistema Digital

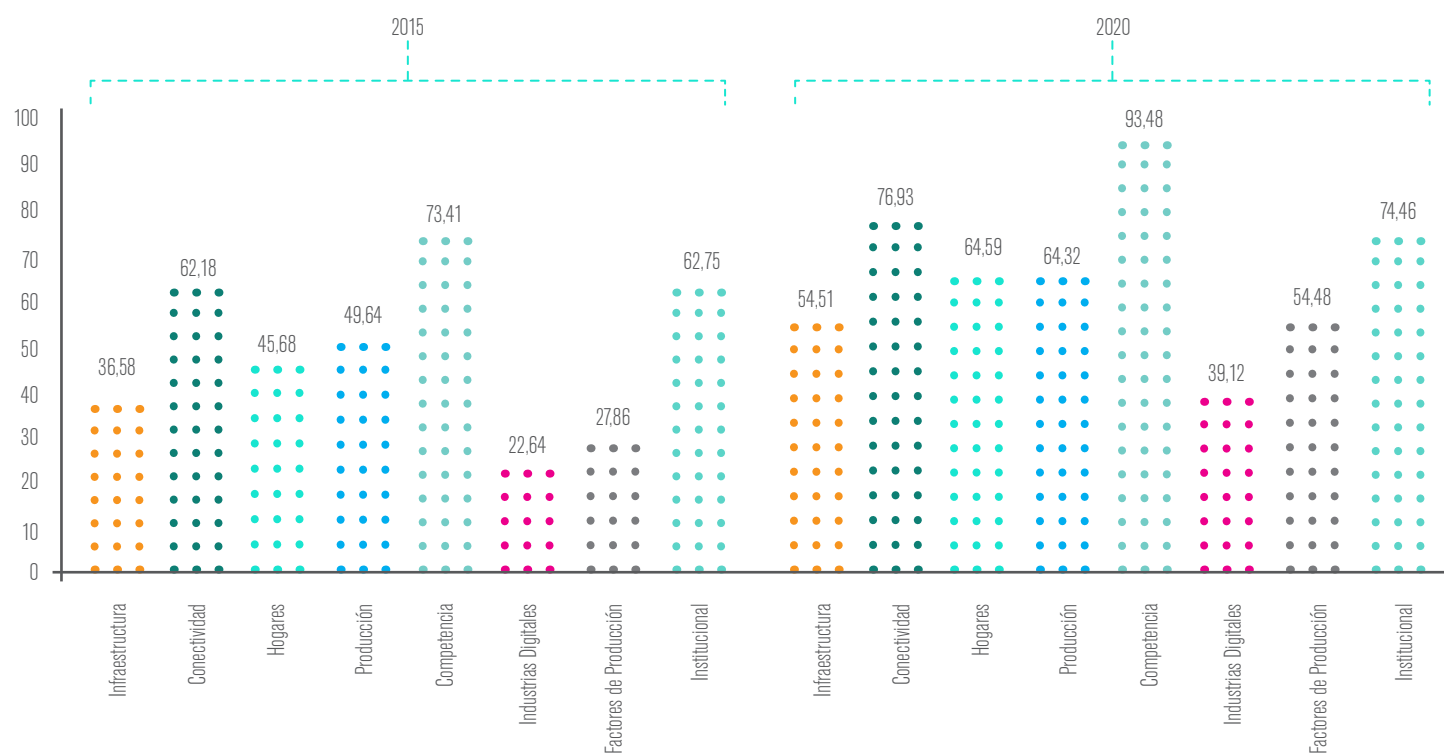
Nivel de Desarrollo	Países	Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital (2015)	Meta (2020)	Diferencia entre índice (2015) y meta
Avanzado	Chile	59.81	71.86	12.05
	Barbados	56.62	70.29	13.67
	Colombia	55.03	70.59	15.56
	Uruguay	52.91	70.11	17.20
	Trinidad & Tobago	52.10	69.75	17.65
	Argentina	51.12	68.80	17.68
	Brasil	50.55	68.23	17.68
	Costa Rica	49.65	68.92	19.27
Intermedio(**)	México (****)	45.70	67.37	21.67
	Panamá	43.91	58.00	14.09
	Venezuela	40.95	56.56	15.61
	Ecuador	40.29	56.47	16.18
Limitado(***)	R. Dominicana	38.60	48.33	9.73
	Perú (*****)	38.03	48.57	10.54
	Paraguay	35.38	47.94	12.56
	Jamaica	35.20	47.43	12.23
	Bolivia	30.00	48.53	18.53

(*) Incluye solamente los 17 países accionistas de CAF de América Latina y el Caribe

(**) Promedio países avanzados (2015); (***) Promedio países intermedios (2015); (****) México al ser un país miembro de la OCDE, debe tener como meta alcanzar los niveles promedio de ese grupo de países; (*****) El objetivo de Perú particular es alcanzar los valores promedio de América Latina (45.17)

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

GRÁFICO 4-24. América Latina y el Caribe(*): Metas de los países del grupo de ecosistema digital avanzado



(*) Incluye solamente los 17 países accionistas de CAF de América Latina y el Caribe.

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

5. EL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS DIGITALES

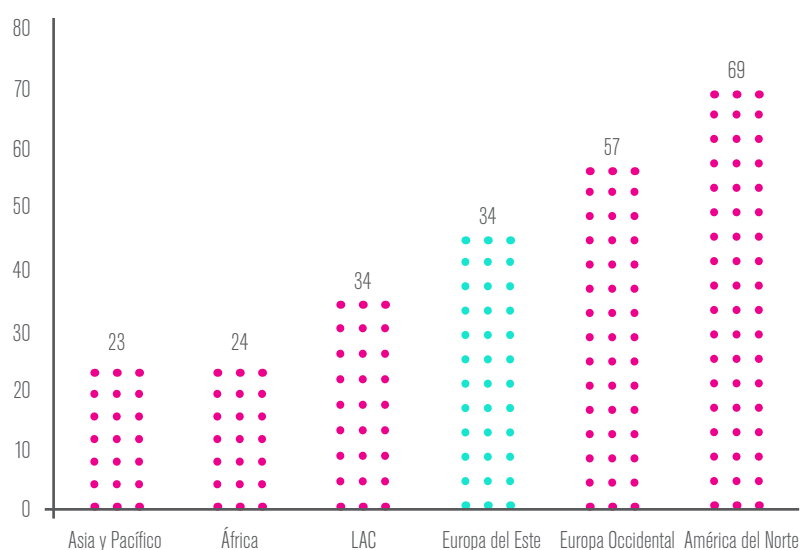
5.1. La infraestructura de telecomunicaciones como soporte a los servicios digitales

De acuerdo con la cadena de valor del ecosistema digital, la infraestructura de servicios digitales incluye todos los insumos necesarios para posibilitar la entrega de servicios digitales, así como el acceso por parte de los consumidores (exceptuando los dispositivos, dado que estos están cubiertos por el pilar de conectividad). El índice de desarrollo del pilar de infraestructura se compone de: 1) inversión en telecomunicaciones (medida como el stock de capital de cinco años per cápita), 2) la calidad del servicio de banda ancha fija y móvil (medida en términos de la velocidad de descarga promedio, el ancho de banda internacional por usuario, y el porcentaje de accesos de fibra óptica), 3) la cobertura de telefonía móvil (en tecnología de 2G, 3G y LTE) y banda ancha fija y móvil, y la infraestructura para servicios (medida en términos del despliegue de puntos de interconexión de tráfico de internet, servidores, y satélites en órbita).

5.2. Análisis comparado del pilar de infraestructura de servicios digitales

América Latina y el Caribe presentan un índice de infraestructura de 34.48. Si bien el mismo ha crecido a una tasa anual de 8.78% desde el 2004, América Latina todavía está rezagada con respecto a las regiones desarrolladas (ver gráfico 5-1).

GRÁFICO 5-1. Análisis Comparado del Índice CAF de Infraestructura Digital (2015)

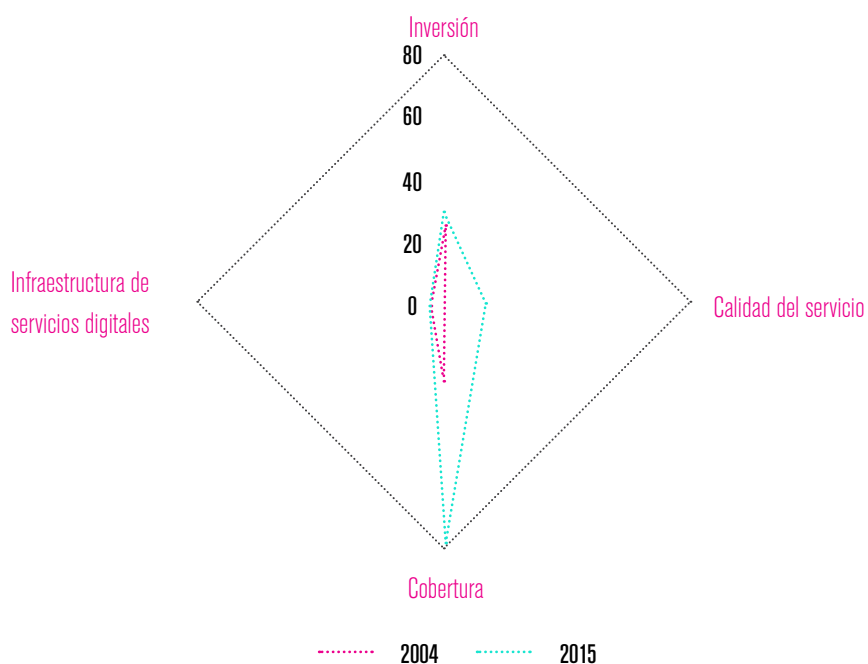


Región	TACC 2004-15
Asia y Pacífico	11.03%
África	12.56%
América Latina y el Caribe	8.78%
Europa del Este	13.15%
Europa Occidental	6.57%
América del Norte	5.31%

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

América Latina presenta una tasa de crecimiento inferior a la de todos los países emergentes. Al desagregar el crecimiento desde el 2004 al 2015 por componente, se observa que los principales avances han sido realizados en términos de cobertura de servicios móviles (tasa de crecimiento anual de 12.16%) y calidad del servicio (tasa de crecimiento anual de 38.91%), mientras que la inversión en telecomunicaciones se encuentra prácticamente estabilizada (tasa de crecimiento anual de 2.14%) (Ver Gráfico 5-2).

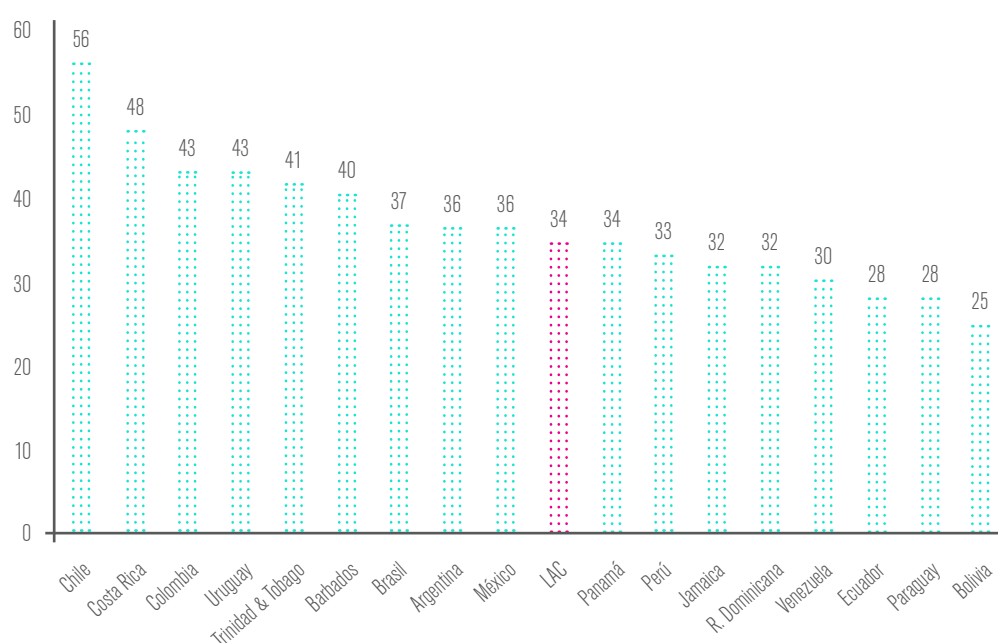
GRÁFICO 5-2. América Latina y el Caribe Evolución de componentes del pilar Infraestructura de servicios digitales (2004-2015)



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Aun así, la región presenta un alto nivel de dispersión en términos del desarrollo del pilar de infraestructura. Si bien el promedio regional es 34.48, Chile lidera la región con un valor de 55.92, mientras que Bolivia presenta un índice de 24.83 (ver gráfico 5-3).

GRÁFICO 5-3. América Latina y el Caribe: Pilar Infraestructura de servicios digitales (2015)



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Algunos indicadores particulares logran explicar el liderazgo o el rezago de algunos países de la región. Por ejemplo, el líder regional, Chile, se destaca por una inversión en telecomunicaciones de USD PPA 1.331 per cápita (superior al promedio de la OCDE), uno de los líderes regionales en cobertura 4G (76% de la población) y líder regional en número de servidores de internet seguros (145 por 1.000.000 habitantes).

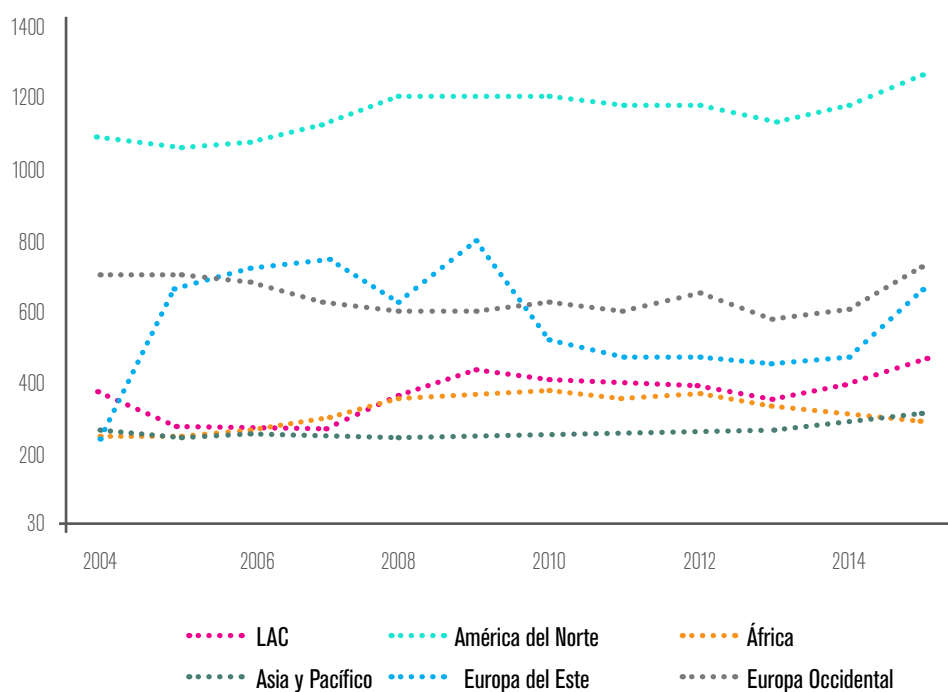
Por otro lado, el retraso de Brasil puede explicarse debido a la limitada inversión relativa en telecomunicaciones (USD PPA 433 per cápita en los últimos cinco años en relación al promedio regional de USD PPA 463), un retraso en el despliegue de redes 4G (57% de cobertura) en relación a los líderes regionales como Argentina (65%), Chile (76%) y Colombia (81%), y un limitado número de servidores de internet seguros (77 por 1.000.000 habitantes) en relación a los líderes regionales como Chile (145) y Uruguay (106).

Otro caso de particular rezago en la región es Ecuador debido a un fuerte retraso en el nivel de inversión (USD PPA 195 per cápita en los últimos cinco años), la tenencia de un único satélite en órbita lanzado en el 2013, y una cobertura de banda ancha fija del 87%, por debajo del promedio regional de 94%.

5.3. Desagregación del pilar de infraestructura por indicadores clave

Como se menciona arriba, uno de los grandes desafíos enfrentados por América Latina y el Caribe en términos de desarrollo del pilar infraestructura de servicios digitales es la inversión en telecomunicaciones. La misma es medida sumando la inversión de cinco años con lo que se calcula el stock de capital y se elimina la volatilidad natural de ciclos de inversión tecnológica de los operadores. Al mismo tiempo, el valor anual (que compone los cinco años precedentes) es normalizado por habitante y paridad de compra para facilitar la comparabilidad entre naciones.

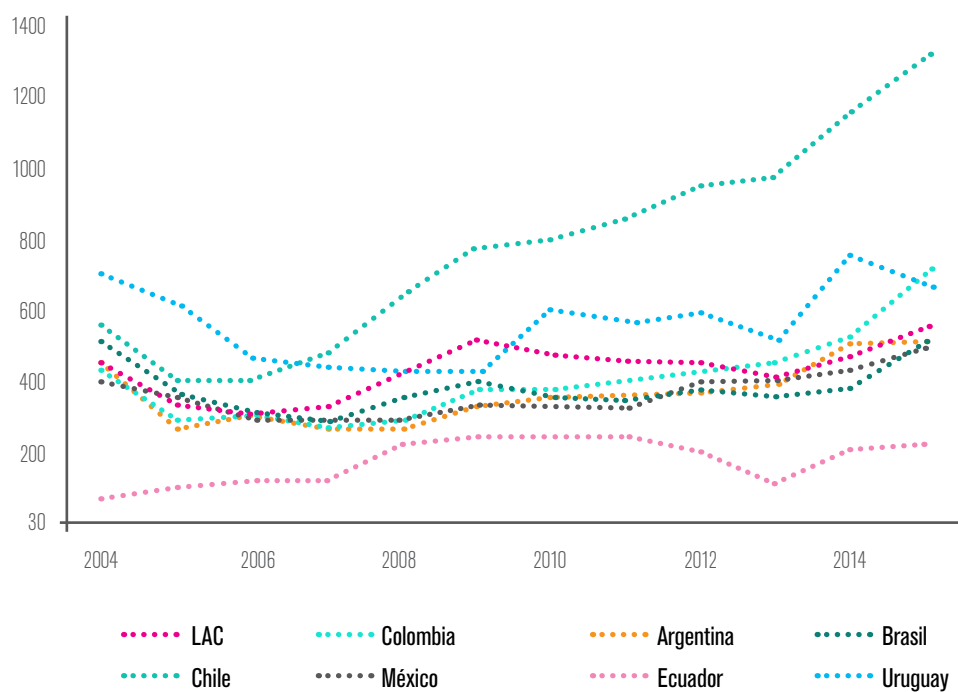
GRÁFICO 5-4. Evolución comparada de la inversión acumulada de telecomunicaciones per cápita PPA (2004-2015)



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF en base a datos provistos por Banco Mundial y Unión Internacional de Telecomunicaciones

De acuerdo con los datos presentados en el gráfico 5-4, la inversión acumulada per cápita de América Latina es relativamente estable, posicionada en cuarto lugar después de América del Norte, Europa Occidental y Europa del Este. Entre el 2007 y el 2013, la inversión per cápita latinoamericana era similar a la registrada en África. Dada la diferencia en el nivel de desarrollo de la región en relación al continente africano, esto demuestra el retraso relativo de América Latina. Analizando a continuación la diferencia en inversión entre países latinoamericanos se puede observar la brecha significativa que separa a grupos de países (ver gráfico 5-5).

GRÁFICO 5-5. América Latina y el Caribe: Evolución comparada de la inversión acumulada de telecomunicaciones per cápita (2004-2015)

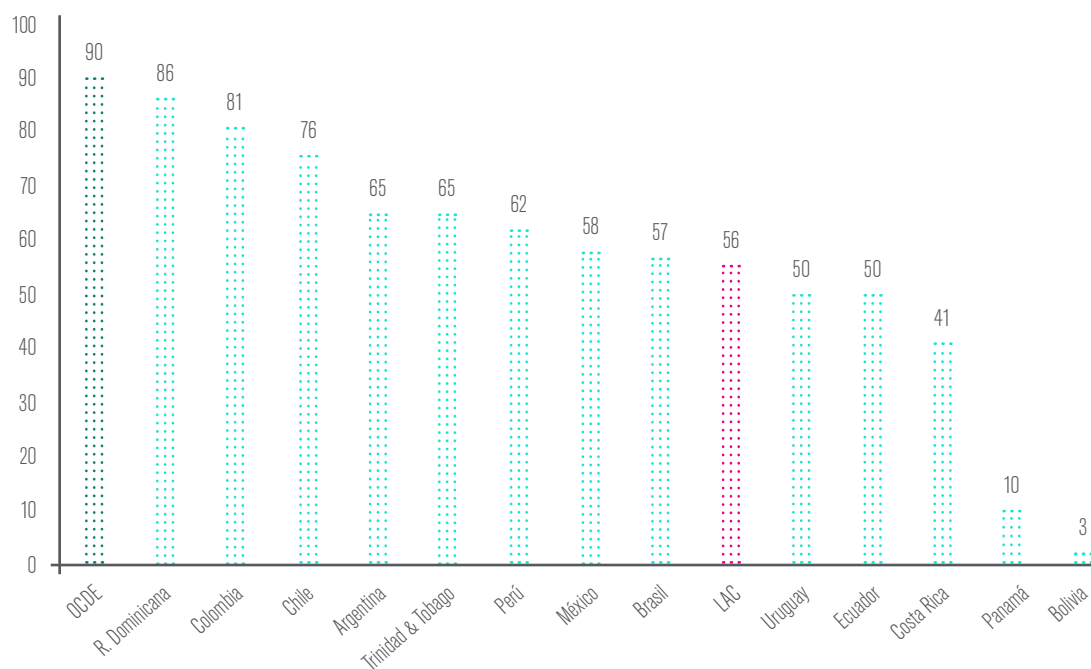


Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Como se observa en el gráfico 5-5, con excepción de Chile, quien presenta un crecimiento sostenido, y Uruguay, que invierte en telecomunicaciones comparativamente más que el resto de los países, la inversión per cápita para el resto de América Latina tiende a mantenerse estable desde el 2004, alrededor de USD 400 per cápita.

Menor inversión se traduce en una brecha en el despliegue de redes de última generación. Por ejemplo, la cobertura promedio de redes 4G en América Latina es sensiblemente inferior a la registrada en países industrializados. Asimismo, con la excepción de la Republica Dominicana, Colombia, Chile, Argentina y Trinidad & Tobago, el resto de los países de la región todavía muestran un retraso en el despliegue de 4G (ver gráfico 5-6).

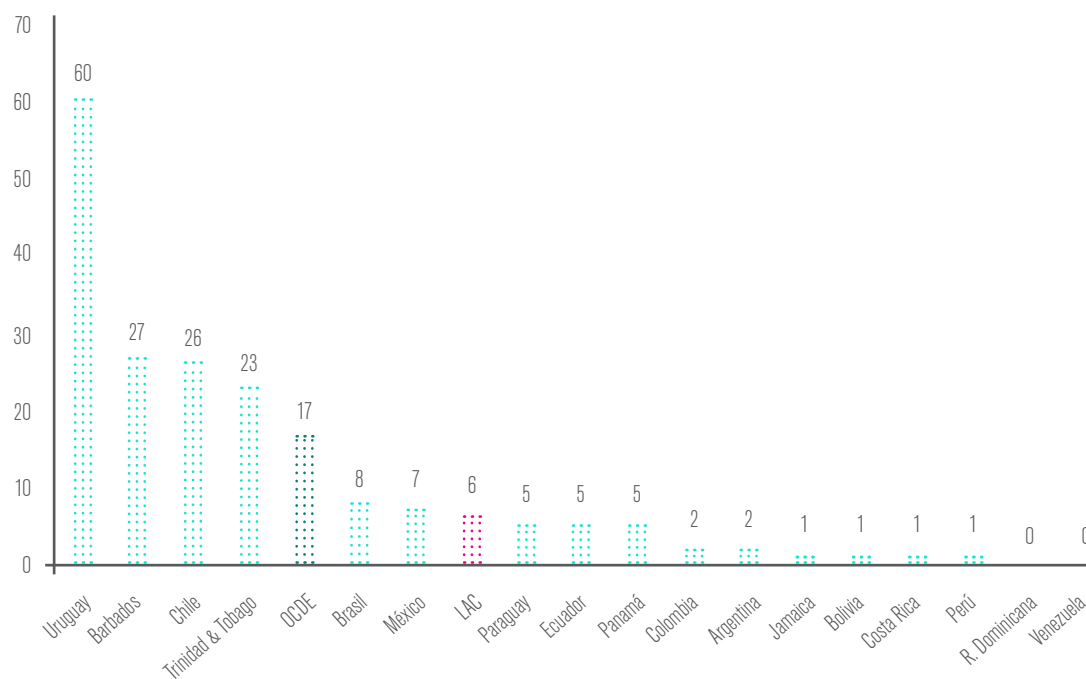
GRÁFICO 5-6. Cobertura comparada de redes 4G (% de la población) (2015)



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

La brecha es aún más acentuada en lo que respecta el despliegue de fibra óptica en las redes de acceso. Con excepción de Uruguay donde el operador público ha gestionado un intenso programa de despliegue de fibra óptica y los casos de Barbados, Chile y Trinidad y Tobago, el resto de los países de la región muestran un progreso limitado en la instalación de fibra óptica en la red de acceso (ver gráfico 5-7).

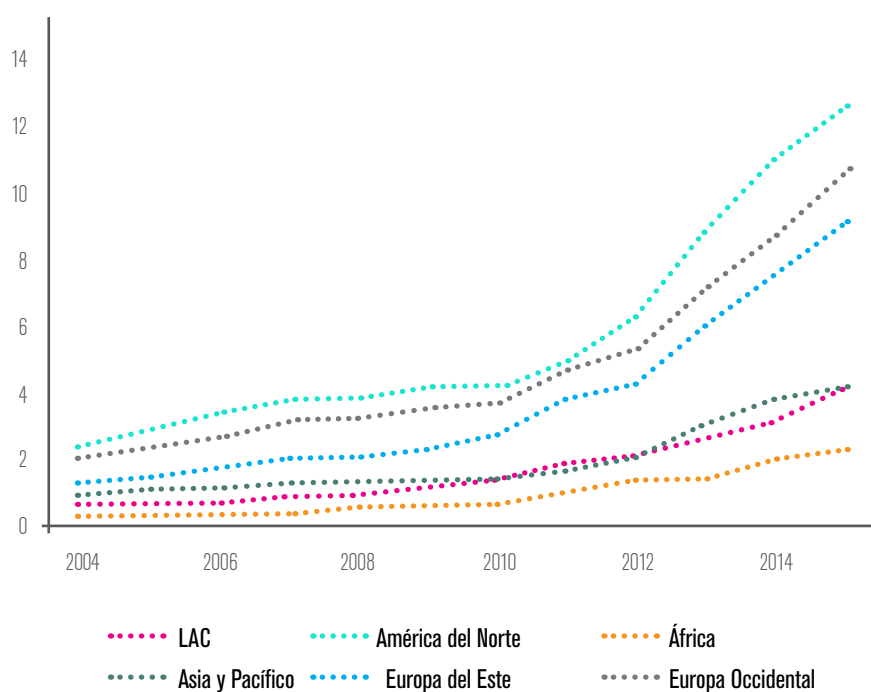
GRÁFICO 5-7. Porcentaje de líneas de fibra óptica (% de líneas de acceso) (2015)



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Estas limitaciones en el despliegue de redes de última generación naturalmente implican un rezago en la velocidad de descarga de banda ancha. A finales del 2015, la velocidad promedio de descarga de banda ancha fija en América Latina y el Caribe es 4.09 Mbps, cercana a la de Asia-Pacífico, pero significativamente inferior a América del Norte, Europa Occidental y Europa del Este (ver gráfico 5-8).

GRÁFICO 5-8. Velocidad promedio de descarga de la banda ancha fija (en Mbps) (2015)



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Como puede observarse en el gráfico 5-8, si bien la velocidad promedio de descarga de la banda ancha fija ha alcanzado 4.09 Mbps a finales del 2015, la tasa anual de crecimiento para los países desarrollados es más alta que la de América Latina y el Caribe. Esta situación es más preocupante en el caso de la banda ancha móvil. La velocidad promedio de descarga en este caso para América Latina y el Caribe es 2.94 Mbps mientras que en los países de la OCDE la misma es 8.08 Mbps. Esta estadística es inclusive inferior a la registrada en los países de Medio Oriente y África del Norte (4.09).

5.4. Desafíos en el pilar de infraestructura de servicios digitales

El análisis del pilar de infraestructura del Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital ha permitido identificar la necesidad de aumentar significativamente el nivel de inversión en infraestructura de servicios digitales. Con excepción de Chile, la inversión de capital en telecomunicaciones en la región se encuentra estabilizada en un 30% de la de los países de América del Norte y en 50% de los países europeos. Esta situación afecta la capacidad de la región latinoamericana para invertir en el despliegue de redes de última generación (fibra óptica en el acceso y redes móviles 3G) con el consiguiente impacto en el nivel de calidad de servicio de banda ancha. En otras palabras, si bien la calidad de servicio (medida por ejemplo, en términos de la velocidad de descarga en los servicios de banda ancha fija y móvil) está creciendo, el ritmo de incremento no está a la altura del de los países desarrollados, con lo cual la brecha de América Latina y el Caribe con estos últimos se está incrementando.

En este contexto, el desafío primordial para la región es aumentar exponencialmente la tasa de inversión en infraestructura de telecomunicaciones. Considerando la limitación relativa de fondos públicos para responder a este desafío, corresponde determinar qué tipo de incentivos deben ser generados para que el sector privado aumente su contribución a la inversión de capital. Si esto no se hace, el riesgo de retraso en el despliegue de infraestructura de servicios es muy serio.

6. EL ESTADO DE LA CONECTIVIDAD DE SERVICIOS DIGITALES

6.1. La conectividad como acceso a las redes de telecomunicaciones

La conectividad de servicios digitales evalúa la capacidad de usuarios para tener acceso a la infraestructura estudiada en el capítulo precedente. De acuerdo a este concepto, el análisis de la conectividad de servicios digitales incluye la adopción de servicios, su asequibilidad en términos del costo de acceso, y la tenencia de dispositivos. Así, el índice de desarrollo del pilar de conectividad se compone de: 1) asequibilidad (medida en términos del costo mensual de adquisición de servicios de banda ancha fija y móvil, así como de la televisión por suscripción), 2) la penetración de servicios (cubriendo la adopción de telefonía y banda ancha móvil por individuos, y la penetración de banda ancha fija y televisión por suscripción por hogar), y 3) la tenencia de dispositivos (computadores por hogar, y teléfonos inteligentes por individuo, así como el acceso a energía eléctrica para operar dichos dispositivos).

6.2 Análisis comparado del pilar de conectividad de servicios digitales

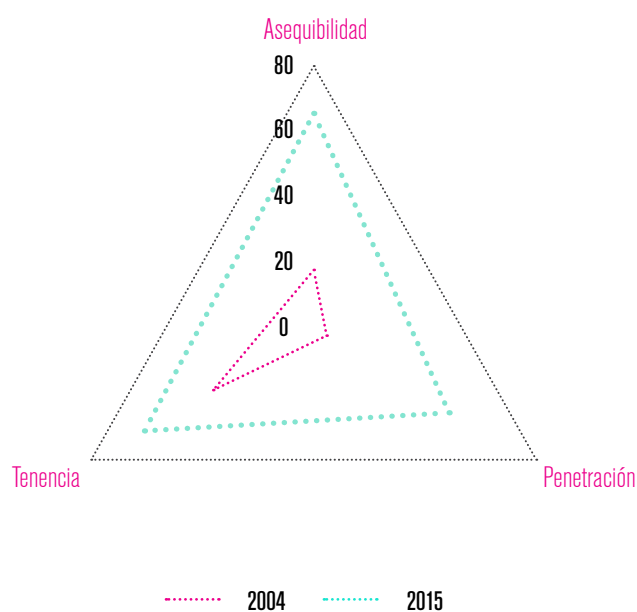
América Latina y el Caribe presentan un índice de conectividad de 58.43, lo que indica un desarrollo superior al de infraestructura. Esto puede confirmarse al ver que el índice ha crecido a una tasa anual del 14.12% desde un valor de 18.06 en el 2004. A pesar de ello, la distancia que separa a la región del mundo desarrollado es tan importante como en el caso del pilar de infraestructura (ver gráfico 6-1).

GRÁFICO 6-1. Análisis comparado del Índice CAF de conectividad digital (2015)



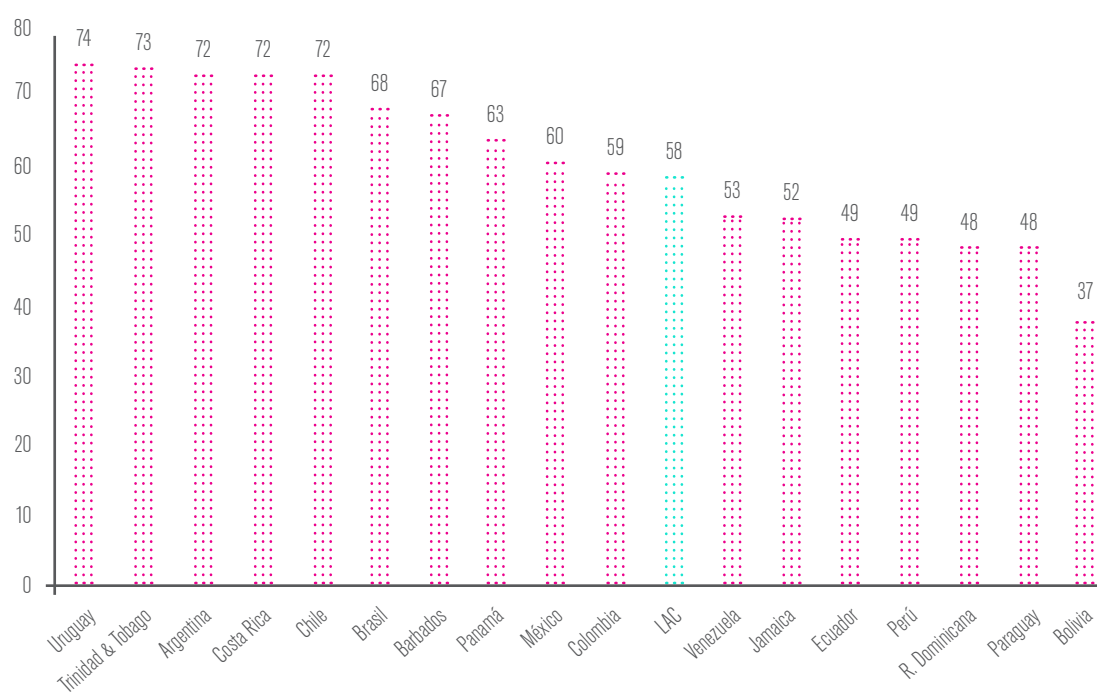
Los principales avances en conectividad digital han sido realizados en términos de asequibilidad (tasa de crecimiento anual de 14.13%) y, consiguientemente, penetración de servicios (tasa de crecimiento anual de 28.78%), mientras que la tenencia de dispositivos ha crecido marginalmente (tasa de crecimiento anual de 4.97%), aunque este valor puede originarse en el hecho que el análisis histórico termina en el 2015 (ver Gráfico 6-2).

GRÁFICO 6-2. América Latina y el Caribe: Evolución de componentes del pilar conectividad digital (2004-2015)



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Así como en el caso de infraestructura, la región presenta un alto nivel de dispersión en términos del desarrollo del pilar de conectividad. Si bien el promedio regional es 58.43, Uruguay lidera la región con un valor de 74.25, mientras que Bolivia presenta un índice de 37.50 (ver gráfico 6-3).

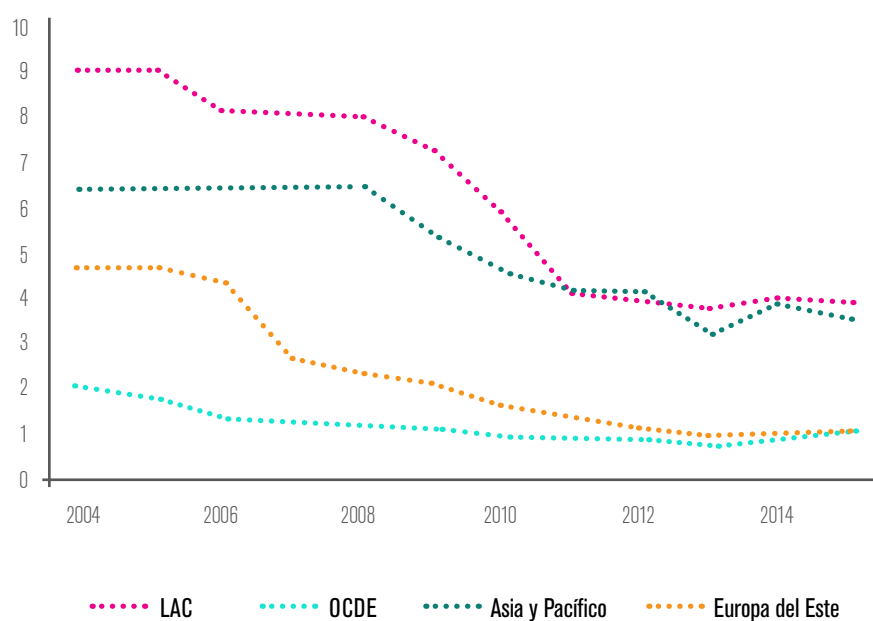
GRÁFICO 6-3. América Latina y el Caribe: Pilar conectividad de servicios digitales (2015)

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

6.3. Desagregación del pilar de conectividad por variables clave

La conectividad de servicios digitales de América Latina y el Caribe se ha incrementado a una tasa anual de 14.12% entre el 2004 y el 2015. Las variables más importantes que han influenciado este crecimiento son la asequibilidad (ver gráfico 6-4) y la penetración de las nuevas tecnologías.

GRÁFICO 6-4. Costo mensual comparado de banda ancha fija como porcentaje del PIB per cápita (2004-2015)

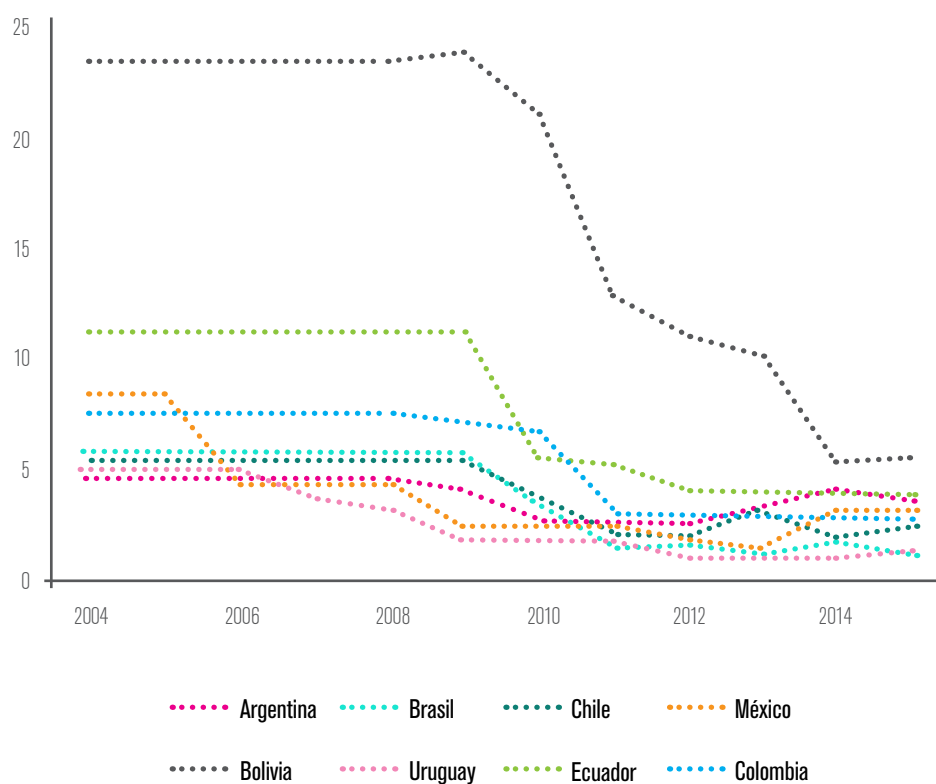


Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Como se observa en el gráfico 6-4, la reducción del abono promedio de banda ancha fija en América Latina llevó a la región a alinearse con los países de Asia- Pacífico. En el 2015, estas dos regiones todavía presentan una brecha de aproximadamente tres puntos porcentuales del PIB respecto al promedio de los países de la OCDE y de Europa del Este. La reducción en América Latina ha sido consistente en la mayoría de países. Por otra parte, también puede observarse que después del 2011, algunos países presentan un incremento (Argentina, México)²⁶, mientras que en otros la tendencia a la disminución ha continuado (Brasil, Colombia, Ecuador, y Bolivia) (ver gráfico 6-5).

²⁶ En Argentina, la inflación local se ubicó muy por encima del tipo de cambio. En consecuencia, al convertir las tarifas a dólares, estas aumentaron significativamente. Este es un tema particular de Argentina al medir precios en dólares y no es un efecto sólo de la banda ancha fija, si no que es general de la economía. En particular los precios en pesos de la banda ancha fija subieron de \$109,90 en el 2011 a \$380 (en línea con el nivel de inflación, pero al tipo de cambio aumentó a una tasa muy por debajo de la inflación).

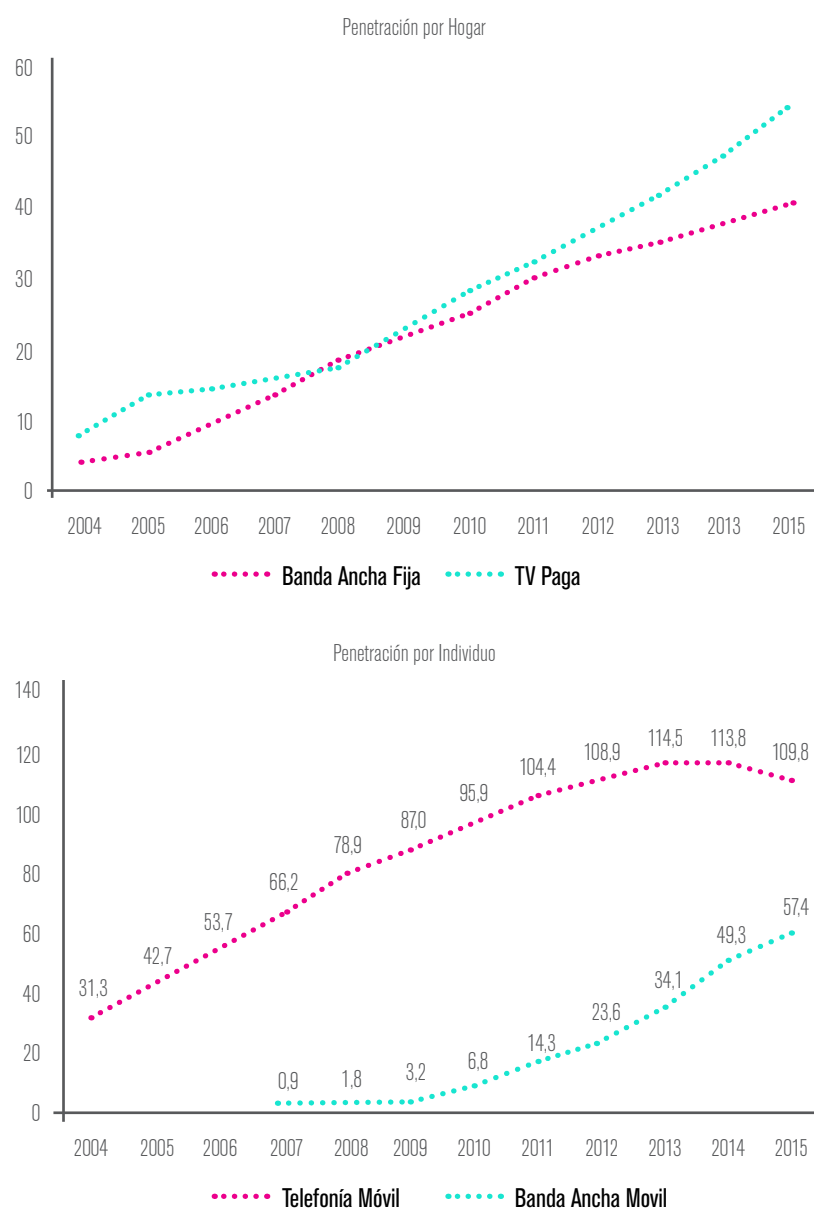
En el caso de México, desde el 2014, la UIT considera en su benchmark de precios un plan que incluye llamadas ilimitadas, ya que no existe la posibilidad de contratar con Telmex sólo bandas ancha fija. El incremento de precios ocurrió entre 2013 (donde al precio de la banda ancha fija, se le descontaba el precio del plan de llamadas, y el 2014 donde la UIT empieza a considerar el paquete de datos y llamadas).

GRÁFICO 6-5. América Latina y el Caribe: costo mensual de banda ancha fija como porcentaje del PIB per cápita

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

En parte como consecuencia de la reducción de precios, la adopción de tecnologías digitales se ha incrementado a una tasa anual de 28.78%. El análisis comparado de tecnologías para el promedio latinoamericano indica una saturación de la telefonía móvil, mientras que la banda ancha fija y móvil y la televisión por suscripción continúan creciendo (ver gráfico 6-6).

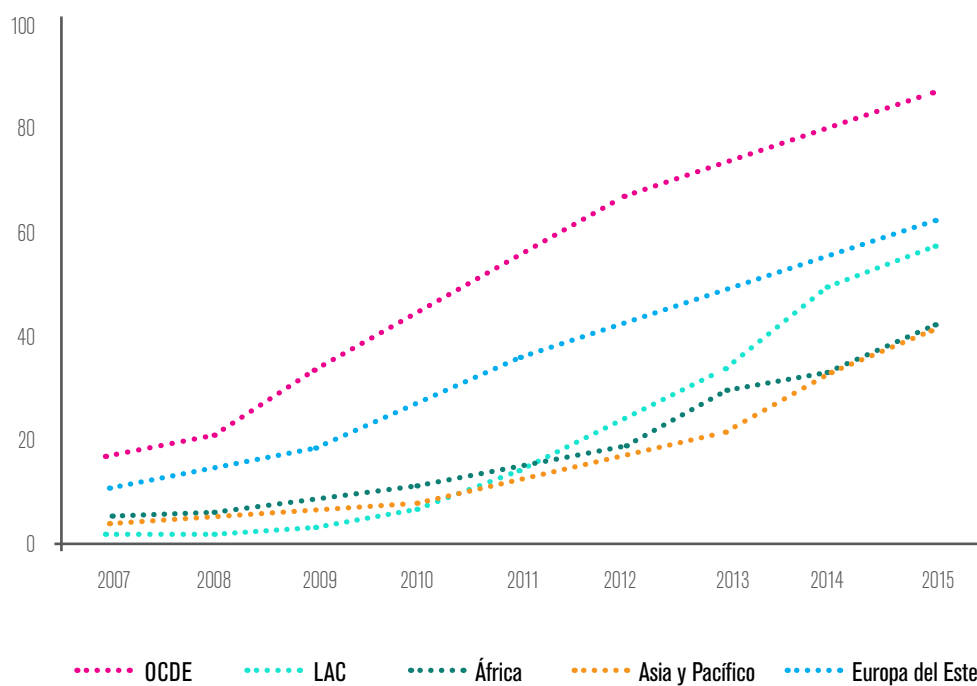
GRÁFICO 6-6. América Latina y el Caribe: penetración de tecnologías digitales (2004-2015)



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

La banda ancha móvil, una de las tecnologías con tendencia de adopción más dinámica, merece un análisis específico. La adopción comparada por región de banda ancha móvil muestra cómo América Latina y el Caribe está encaminada en un proceso de difusión acelerada después del 2011. Es en ese año cuando la curva de adopción se despega del universo de regiones emergentes y comienza a asimilarse a la de los países desarrollados (ver gráfico 6-7).

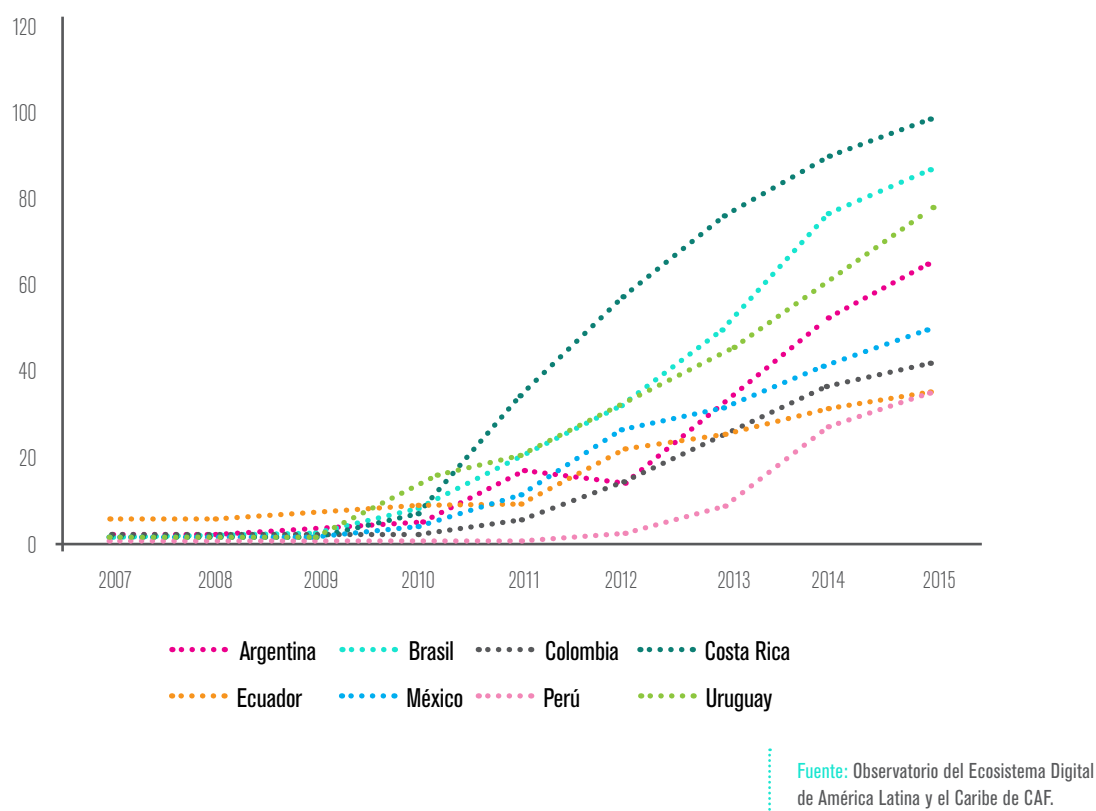
GRÁFICO 6-7. Penetración comparada de banda ancha móvil (porcentaje de individuos) 2007-2015)



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

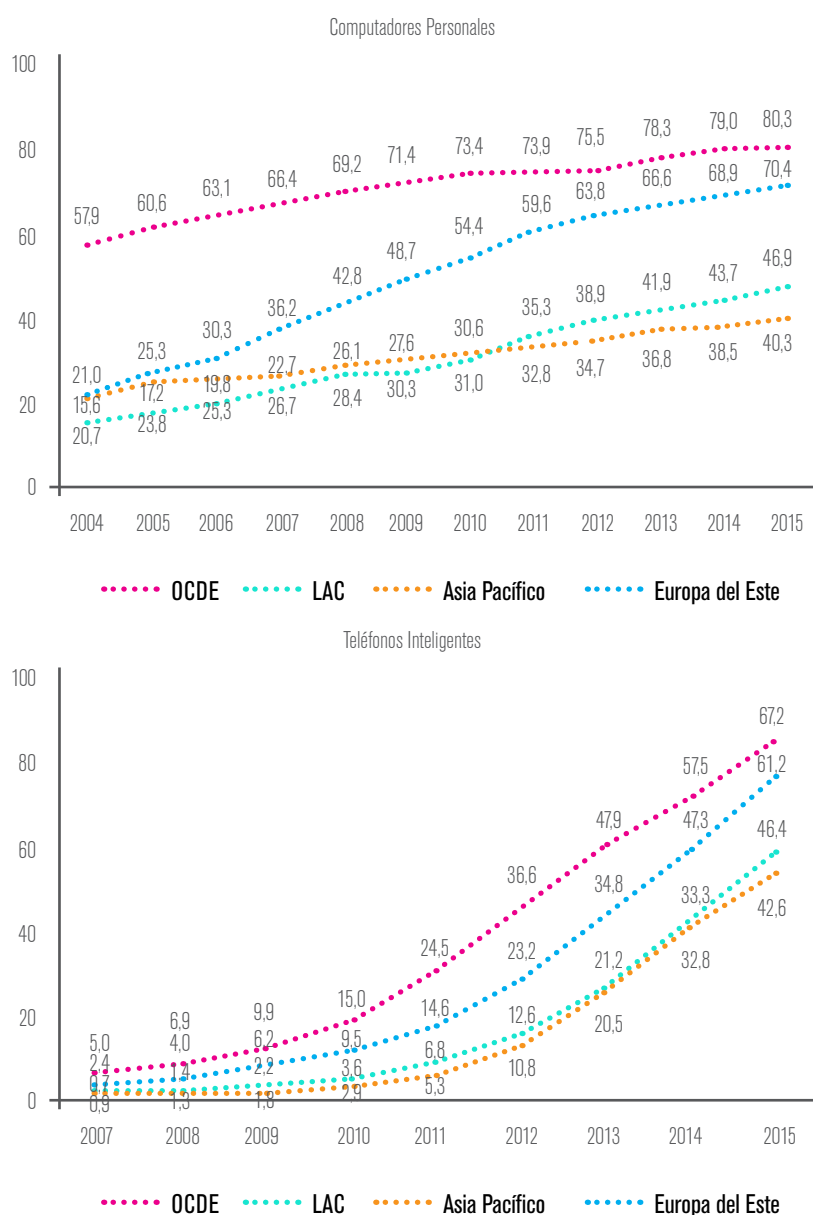
Este aceleramiento de la curva de difusión promedio en América Latina y el Caribe está impulsado principalmente por Brasil, Costa Rica, Uruguay y Argentina (ver gráfico 6-8).

GRÁFICO 6-8. América Latina y el Caribe: penetración comparada de banda ancha móvil (porcentaje de individuos) (2007-2015)



El gráfico 6-8 indica que, a finales del 2015, la adopción de banda ancha móvil en la región presenta dos perfiles distintos. Si bien la adopción prorrateada promedio de la región es de 57.41%, Costa Rica, Brasil, Uruguay y Argentina tienen una penetración promedio de banda ancha móvil de 83.35%, mientras que el resto de los países de América Latina y el Caribe presenta una adopción del 44.93%.

En el tercer componente del pilar de conectividad, la tenencia de dispositivos para acceder a banda ancha ha estado creciendo de manera continua, aunque la penetración promedio de la región está todavía retrasada respecto a los países de la OCDE y los de Europa del Este (ver gráfico 6-9).

GRÁFICO 6-9. Penetración comparada de dispositivos de acceso a Internet (porcentaje de individuos) (2004-2015) y (2007-2015)

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Si bien la posición de América Latina es la misma en términos de adopción de terminales, el análisis de las tendencias a lo largo del tiempo indica que América Latina tiende a asimilarse con los países de Asia Pacífico, mientras que Europa del Este converge con los países de la OCDE.

6.4. Desafíos en el pilar de conectividad

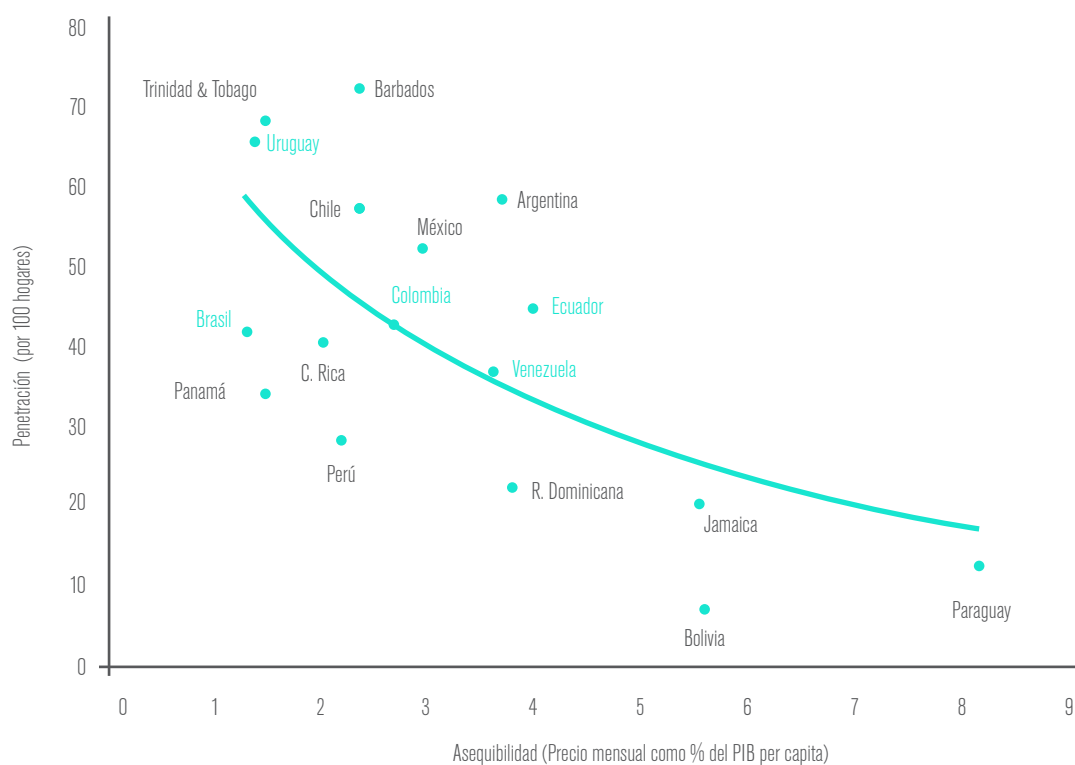
La posición de América Latina y el Caribe en términos de conectividad, es decir, penetración de servicios y de dispositivos para acceder a servicios digitales, así como de su asequibilidad es mejor que en términos de infraestructura. De hecho, todos los componentes del pilar han evolucionado favorablemente en el curso de los últimos 11 años. Así como en el caso del pilar de infraestructura, la región presenta un desarrollo desigual entre países avanzados como Uruguay, Trinidad & Tobago, Argentina, Brasil, Barbados, Panamá, México, Colombia, Costa Rica y Chile y el resto con conectividad debajo del promedio latinoamericano.

En términos generales, la asequibilidad de servicios digitales ha progresado sobre todo hasta el 2011. A partir de ese año, la tasa de mejoramiento se ha ralentizado, sobre todo en el caso de banda ancha fija, TV por suscripción y banda ancha móvil. A pesar de ello, los servicios digitales han continuado el crecimiento de su penetración, especialmente la TV paga y la banda ancha móvil. Es importante mencionar que la banda ancha móvil presenta un interesante caso de convergencia con la penetración de los países desarrollados.

En este contexto, el desafío primordial para América Latina es cómo acelerar la tendencia de penetración de servicios y dispositivos para iniciar un proceso de convergencia con los países desarrollados. El problema en este sentido es que sería difícil esperar que la asequibilidad continúe mejorando. A finales del 2015, el precio de banda ancha fija representa 3.91 % del PIB per cápita, mientras que la métrica equivalente para la banda ancha móvil, la telefonía móvil y la televisión por suscripción es de 2.30 %, 2.46 %, y 3.69 % respectivamente. De hecho, la tendencia indica que después del 2011, los precios enfrentan una cierta estabilidad lo que implica que el efecto competitivo ya ha producido resultados y que la región enfrenta la barrera estructural relacionada con la distribución del ingreso en los sectores vulnerables.

Para resolver este obstáculo se deben considerar subsidios que permitan bajar el costo de adquisición para los sectores económicamente vulnerables. El gráfico 6-10 presenta diecisiete países de la región en términos de asequibilidad y penetración indicando en verde aquellos países que han definido un subsidio para la adquisición de banda ancha fija en el 2015.

El gráfico 6-10 confirma la conclusión según la cual para superar la barrera de asequibilidad, los gobiernos de América Latina y el Caribe deberán formular políticas públicas enfocadas en proveer subsidios a las clases más vulnerables económicamente. Corresponde mencionar, sin embargo, que, debido a la presión fiscal, algunos países de la región (Brasil, Colombia) han comenzado a reducir los subsidios a la adopción de tecnologías digitales.

GRÁFICO 6-10. América Latina y el Caribe: asequibilidad versus penetración

Fuente: Análisis Telecom Advisory Services.

7. EL ESTADO DE LA DIGITALIZACIÓN DE LOS HOGARES

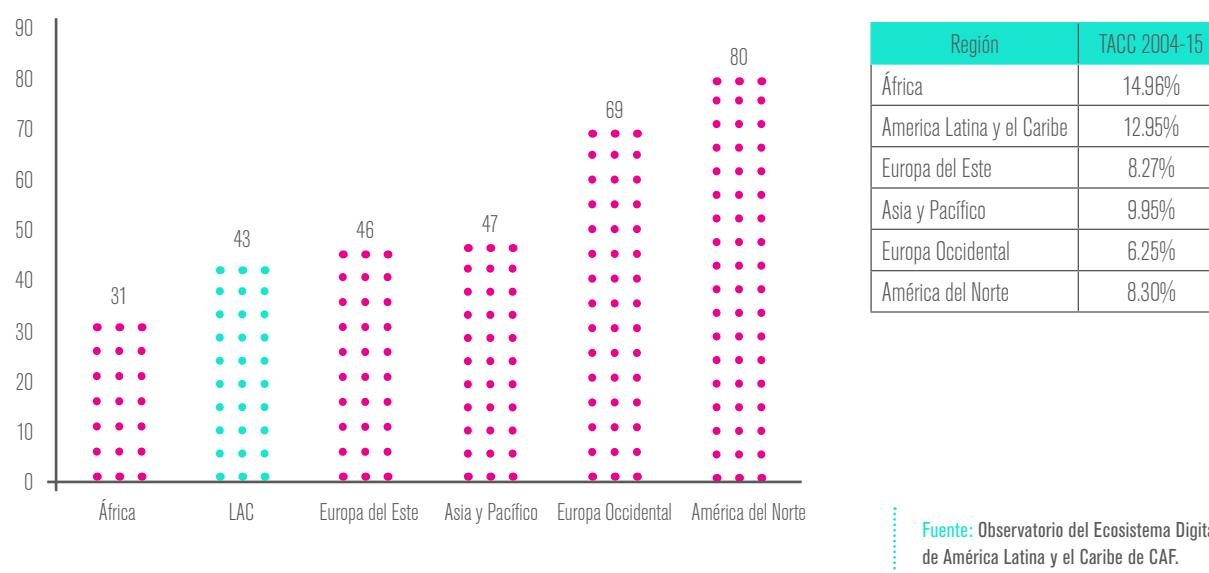
7.1. La digitalización de los hogares mide el uso de plataformas digitales

La digitalización de los hogares se enfoca en el análisis de la utilización de los usuarios individuales de la infraestructura y la conectividad analizadas en los capítulos 5 y 6. Con base en este concepto marco, el estudio de la digitalización de los hogares incluye, entre otros, la adopción de Internet, el uso de redes sociales, gobierno y comercio electrónico, y la utilización de servicios de telemedicina. Así, el índice de desarrollo del pilar de digitalización de los hogares se compone de: 1) uso de la digitalización (medida en términos de adopción de Internet, redes sociales, y banca electrónica), 2) gobierno electrónico, 3) uso de telemedicina, y 4) penetración de servicios OTT *video on demand*.

7.2. Análisis comparado del pilar de digitalización de los hogares

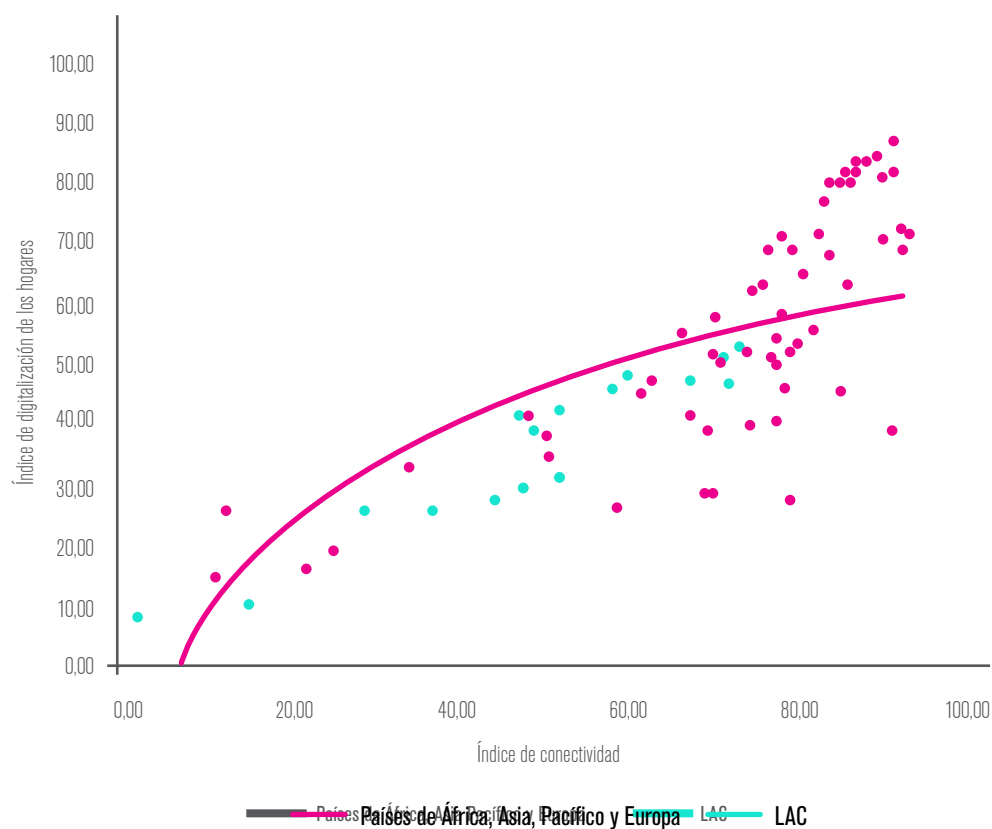
América Latina y el Caribe presentan un índice de digitalización de los hogares de 43.04, inferior al índice de conectividad lo que indica la necesidad de acentuar iniciativas públicas y privadas orientadas a estimular la utilización de tecnologías digitales. El índice ha crecido a una tasa anual compuesta de 12.95% desde un valor de 11.28 en el 2004. Sin embargo, la posición de América Latina y el Caribe respecto a otras regiones del mundo es un síntoma del retraso de la región (ver gráfico 7-1).

GRÁFICO 7-1. Análisis comparado del digitalización de los hogares (2015)



Este posicionamiento puede ser confirmado en el gráfico 7-2 que presenta la relación entre conectividad y digitalización de los hogares.

GRÁFICO 7-2. Relación entre pilares de conectividad y digitalización de los hogares

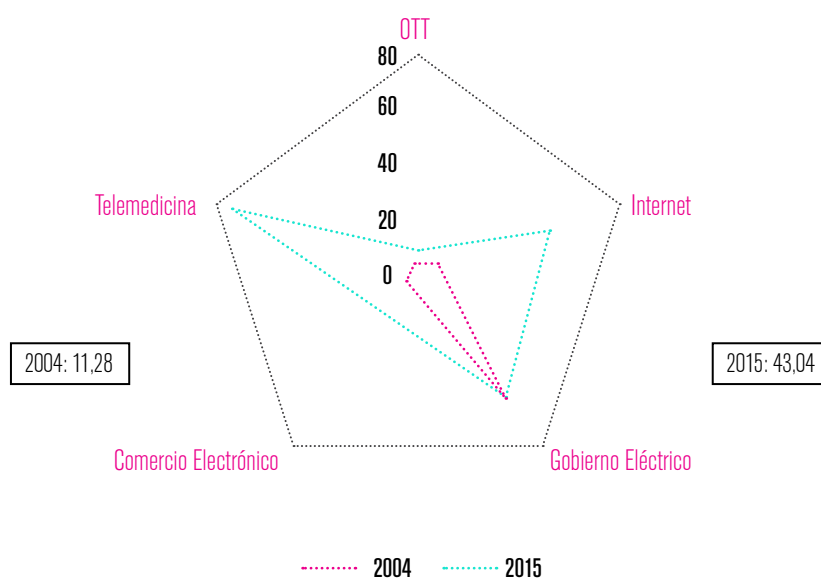


Fuente: Análisis Telecom Advisory Services.

El gráfico 7-2 presenta la relación entre el índice de conectividad (o sea acceso) y digitalización de los hogares (o sea el uso de infraestructura y acceso) para 71 países de la muestra. La totalidad de naciones de América Latina y el Caribe están posicionadas debajo de la curva logarítmica, lo que indica que el nivel de digitalización de los hogares es inferior a lo que implica el índice de conectividad.

Entre el 2004 y el 2015 los principales avances en digitalización de los hogares han ocurrido en términos de uso (tasa de crecimiento anual de 18.25%), penetración de *video on demand* OTT (tasa de crecimiento de 25.21%²⁷) y comercio electrónico (tasa de crecimiento anual de 15.00%), mientras que el nivel de gobierno electrónico se ha mantenido estacionario (tasa de crecimiento anual de 0.82%). Por otra parte, el avance de la telemedicina está guiado por la promulgación de numerosos planes de telesalud por parte de los gobiernos de la región, con lo que se asume un avance en la utilización de esas aplicaciones en hogares²⁸ (Ver Gráfico 7-3).

GRÁFICO 7-3. América Latina y el Caribe: evolución de componentes del pilar digitalización de los hogares (2004-2015)



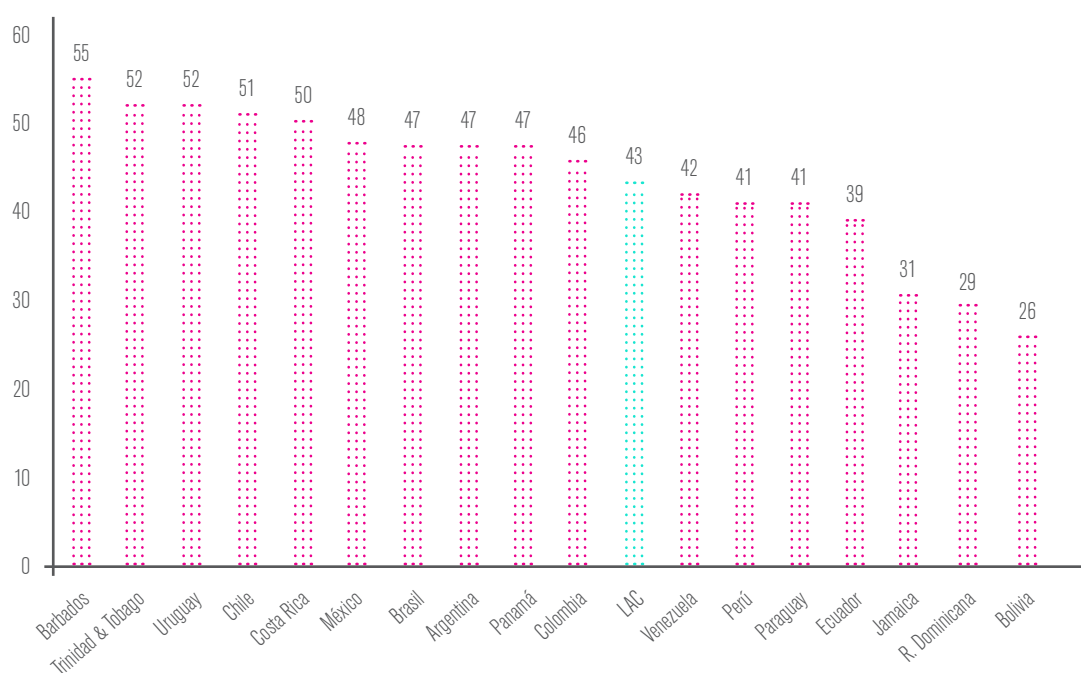
Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

²⁷ La alta tasa de crecimiento se debe a que en el 2004 el valor de la variable era 0.62 mientras que al 2015 el indicador aumentó 12 veces su valor, llegando a 7.34, lo que implica una TACC de 25.21% aun si los valores no indican un aumento significativo en términos absolutos.

²⁸ Se reconoce que idealmente una variable continua que refleje adopción sería más conveniente para medir esta tendencia que una variable binaria que refleje política pública. Sin embargo, esta no existe en la actualidad.

Nuevamente, como en el caso de infraestructura y conectividad, la región presenta un alto nivel de dispersión en términos del desarrollo del pilar de digitalización de los hogares. Si bien el promedio regional es 43.04, Barbados lidera la región con un valor de 54.72, mientras que Bolivia presenta un índice de 25.64 (ver gráfico 7-4).

GRÁFICO 7-4. América Latina y el Caribe: pilar digitalización de los hogares (2015)



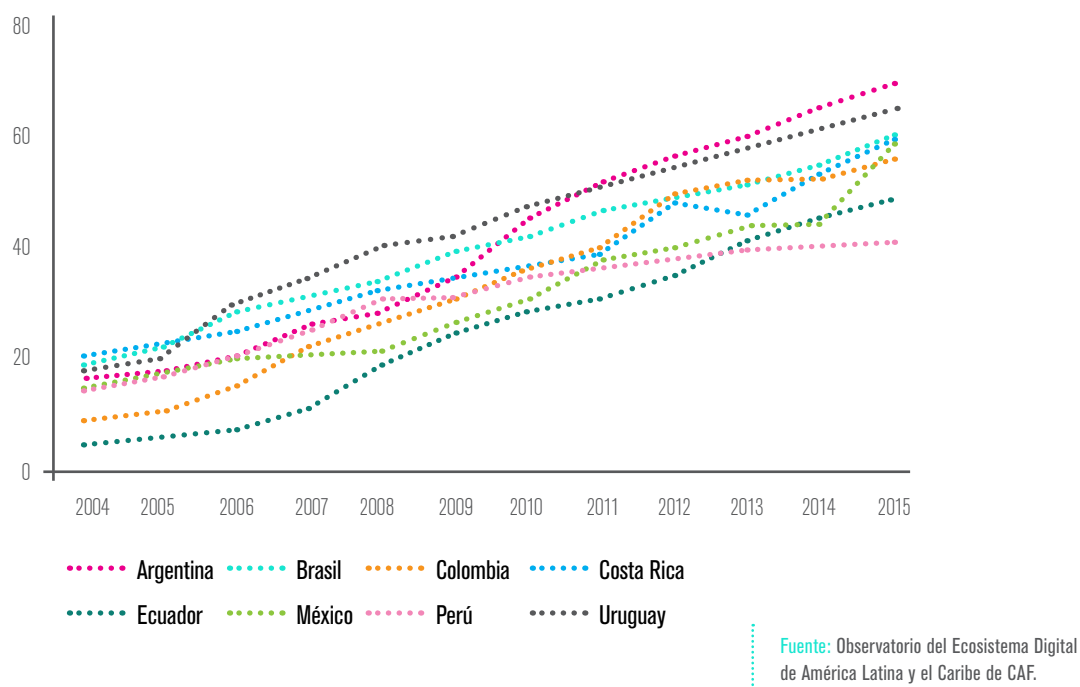
Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Para comprender las razones de esta heterogeneidad es necesario analizar las diferencias entre naciones por variables clave.

7.3. Desagregación del pilar de digitalización de los hogares por variables clave

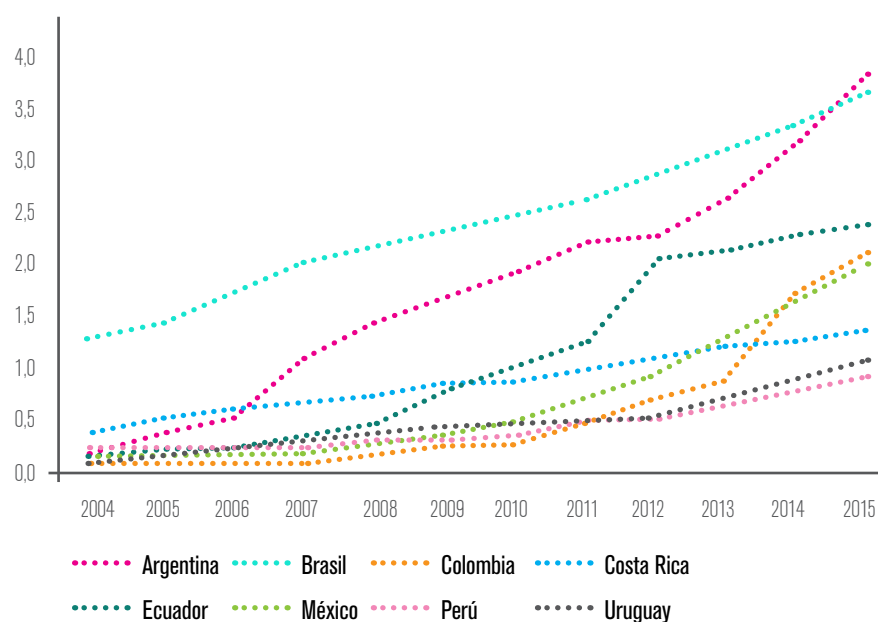
La primera observación que surge del análisis de variables específicas es que el crecimiento de la penetración de Internet en la región es relativamente homogéneo. La evolución de este indicador entre el 2004 y el 2015 muestra que la misma ha crecido de manera consistente en todos los países de la región. Hacia finales del 2015 el promedio prorrateado de la penetración de Internet en América Latina y el Caribe es 54.43%, mientras que la mayoría de los países muestran una adopción entre 40% (Perú) y 76% (Barbados) (ver gráfico 7-5).

GRÁFICO 7-5. América Latina y el Caribe: penetración de Internet (2004-2015)



Si bien la evolución de la penetración no está migrando hacia un valor único, se observa que la misma está creciendo de manera consistente y constante (a tasas de crecimiento similares) en todos los países.

Una variable donde es posible encontrar una evolución divergente es en el desarrollo de comercio electrónico. Medido como el porcentaje de comercio minorista que es realizado mediante canales electrónicos, este indicador muestra que a mediados de la década pasada, la métrica entre países no excedía 1.5 punto porcentual, mientras que en la actualidad existen países como Argentina y Brasil que han alcanzado 3.5 puntos porcentuales, mientras que otros (Perú y Uruguay) el valor es de 1 punto porcentual (ver gráfico 7-6).

GRÁFICO 7-6. América Latina y el Caribe: comercio electrónico como porcentaje del comercio minorista (2004-2015)

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF basado en Euromonitor quien lo calcula de acuerdo a las Encuestas Nacionales de los Hogares

Esta tendencia es importante en tanto la misma provee una perspectiva de desarrollo de industrias digitales en la región. El análisis de tendencia de la digitalización de los hogares por país permite identificar factores que están influenciando la posición relativa de países.

Por ejemplo, la posición de liderazgo de Uruguay se explica por la elevada penetración de Internet (65%, muy por encima del promedio regional de 54%), la presencia de una política nacional de salud en línea, y una alta utilización de banda ancha móvil (ARPU de datos del 46% en relación al ARPU total). Finalmente, Uruguay, es el país de la región con un índice más alto en el desarrollo de gobierno electrónico (73.28 comparado con el promedio de 57.64). Es así como, a pesar de la adopción limitada de comercio electrónico, los avances en los otros indicadores compensan este retraso y permiten a Uruguay alcanzar una posición avanzada en este pilar.

Por otra parte, el retraso de Ecuador puede explicarse debido a dos factores. Primero, este país todavía muestra un limitado porcentaje de la población que usa internet (49%), por debajo del promedio regional del 54%. Segundo, si bien el país se encuentra en un estadio intermedio de desarrollo de comercio electrónico (2.3% comparado con 2.66% en el promedio de América latina y el Caribe), la adopción de Internet para la utilización en programas de telemedicina todavía no ha avanzado. A pesar de tener un proyecto de ley del 2010, la ley de telemedicina no ha sido sancionada al momento.

7.4. Desafíos en el pilar de digitalización de los hogares

La digitalización de los hogares representa un fenómeno sistémico donde factores tales como la penetración de Internet están condicionados por el desarrollo de aplicaciones. Avances en plataformas como comercio electrónico, gobierno electrónico y telemedicina tienden a influenciar la adopción de Internet. Es raro encontrar países avanzados en términos de uso de Internet que no demuestran al mismo tiempo un desarrollo importante en aplicaciones. Es por ello que el desafío en términos de política pública para promover la digitalización de los hogares no debe solamente enfocarse en factores relacionados con infraestructura y conectividad (tales como la asequibilidad de banda ancha o alfabetización digital). Es fundamental impulsar simultáneamente aquellas condiciones que favorezcan el desarrollo y penetración de aplicaciones.

En este caso, las condiciones se refieren a implementar iniciativas que ayuden a aumentar el uso de comercio electrónico (confiabilidad en el uso de la plataforma, procesos e infraestructura de entrega – *fulfillment*), impulsar el desarrollo de aplicaciones de gobierno en línea, en particular los programas de telemedicina.

8. EL ESTADO DE LA DIGITALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

8.1. La digitalización de la producción como asimilación de plataformas digitales en procesos productivos

La digitalización de la producción mide la adopción de tecnologías y plataformas digitales en los procesos productivos. Más allá del desarrollo de nuevos productos, servicios, y aún mercados para el consumidor individual, el ecosistema digital constituye un factor primordial en la introducción de cambios en los procesos productivos tendientes a aumentar la productividad, facilitar la interrelación entre sectores industriales, y rediseñar las fronteras de eficiencia de las firmas²⁹. El análisis de la digitalización de procesos productivos está basado en el estudio de la asimilación de tecnologías digitales por función y sector industrial.

El estudio de digitalización por función considera tres estadios clásicos de la cadena de valor:

- **Insumos:** este conjunto de procesos incluye la adquisición de materias primas y componentes a partir de procesos de compra y gestión de cadenas de aprovisionamiento y logística. El grado de digitalización estudia la asimilación de plataformas y sistemas de transmisión de información para reducir los costos de transacción (en la compra, gestión de inventario, y logística);
- **Procesamiento:** procesos internos utilizados por sectores industriales dentro su propio eco-sistema para transformar los insumos en productos a ser ofrecidos en el mercado. En este caso, se estudia el nivel de automatización de pro-

²⁹ Ver Coase, R. (1937). "The nature of the firm". *Economica*, New Series, Vol. 4, No. 16. (November), pp. 386-405; Williamson, O. (1985). *The economic institutions of capitalism*. New York: The Free Press.

cesos internos así también como de la interacción con firmas que proveen servicios y/o componentes al proceso de transformación de la materia prima. En este caso, la digitalización incluye la asimilación de plataformas business to business, así como la adopción de sistemas de planificación de producción interna como ERP;

- **Distribución:** venta y entrega (incluyendo logística) de productos al mercado. La digitalización ejerce en este caso un impacto positivo resultando de la adopción de nuevas plataformas de señalización de precios (publicidad digital), costos de distribución, y logística (transporte, almacenamiento, etc.). Por un lado, el precio del producto a ser ofrecido en el mercado puede incrementarse como resultado de una mejor señalización al mercado potencial. Por el otro, los costos de distribución pueden reducirse como resultado de una optimización de canales de venta.

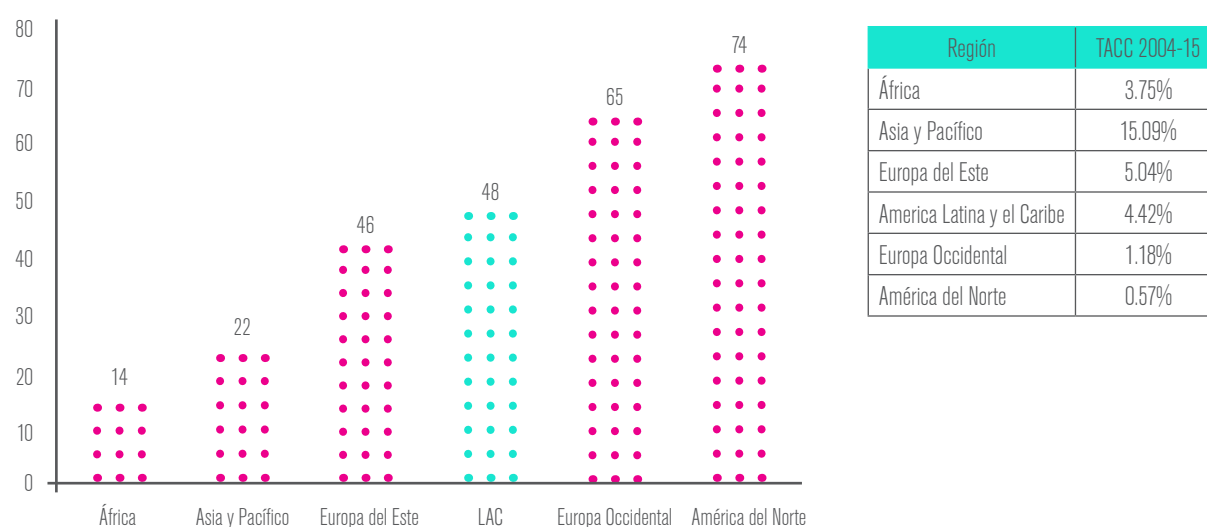
La digitalización de estos tres procesos productivos básicos está facilitada por la incorporación de tecnología en la infraestructura de transmisión y almacenamiento de información de la firma. Basada en los componentes esenciales de computación, banda ancha fija de alta velocidad y comunicaciones móviles de voz y datos, la digitalización de infraestructura incluye servicios en la nube (Cloud-based infrastructure), aplicaciones para el análisis de comportamiento del cliente, el despliegue de sensores en los procesos de producción (Internet of Things), y el monitoreo de operaciones.

De esta manera, el desarrollo del pilar de digitalización de la producción se mide a partir de un índice compuesto que combina cuatro componentes: 1) penetración de tecnologías digitales en empresas (medida en términos de adopción de Internet, e informática), 2) digitalización de la cadena de aprovisionamiento (medida en términos del número de empresas que usan canales electrónicos para la adquisición de insumos y de banca electrónica para realizar transacciones), 3) uso de tecnologías digitales en los estadios de procesamiento y transformación en la cadena de valor (medida a partir del porcentaje de empleados que usan Internet, y la adopción de canales electrónicos para reclutar recursos humanos), y 4) digitalización de canales de distribución (a partir del porcentaje de empresas que han desplegado canales electrónicos de ventas de sus productos).

8.2. Análisis comparado del pilar digitalización de la producción

América Latina y el Caribe presentan un índice de digitalización de producción de 47.90, un nivel cercano a Europa del Este (41.98), pero considerablemente inferior al de países desarrollados. Esto demuestra el desafío que enfrentan las economías de América Latina y el Caribe para avanzar en la digitalización de la economía para tener un impacto en la productividad. El índice ha crecido a una tasa anual compuesta de 4.42% desde un valor de 29.76 en el 2004. Sin embargo, la posición de América Latina y el Caribe respecto a otras regiones del mundo es un síntoma del rezago de la región (ver gráfico 8-1).

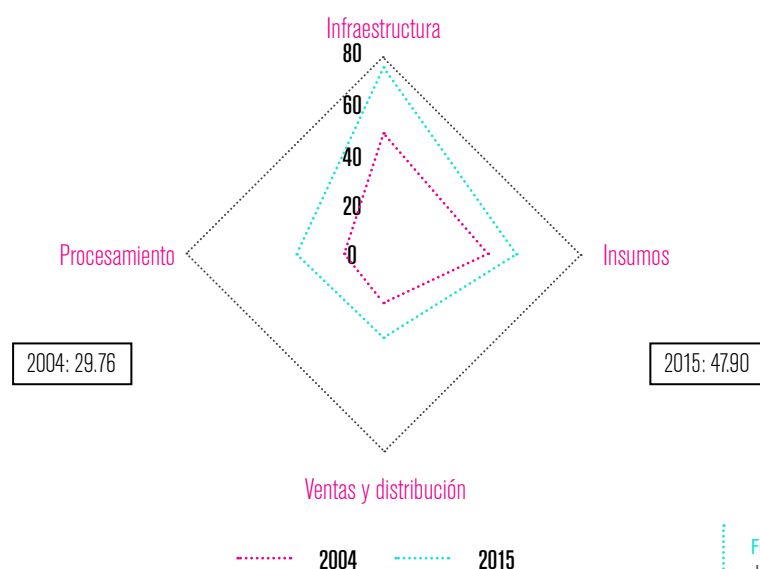
GRÁFICO 8-1. Análisis comparado de la digitalización de la producción (2015)



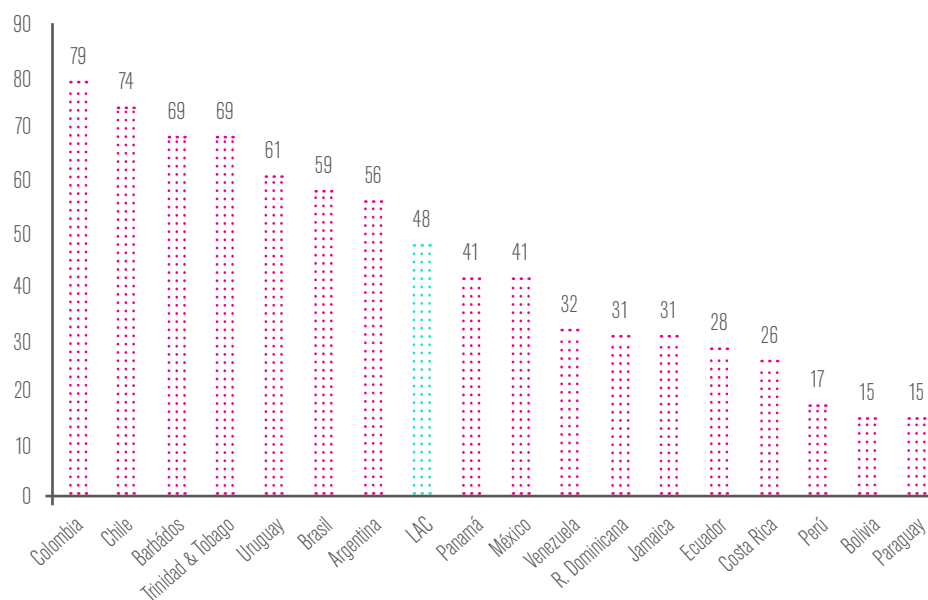
Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Entre el 2004 y el 2015 los principales avances en digitalización de la producción en América Latina y el Caribe han ocurrido en términos de adopción de tecnologías digitales en infraestructura (tasa de crecimiento anual de 4.33% a partir de un índice de partida de 45.14), y digitalización de la cadena de distribución (tasa de crecimiento de 4.61% a partir de un índice en el 2004 de 18.66) (ver Gráfico 8-2).

El análisis de la digitalización de la producción por país indica que el grado de dispersión entre países de América Latina y el Caribe es en este caso mucho más alto que en el caso de los pilares analizados anteriormente (infraestructura, conectividad, y digitalización de los hogares) (ver gráfico 8-3).

GRÁFICO 8-2. América Latina y el Caribe: evolución de componentes del pilar digitalización de la producción (2004-2015)

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

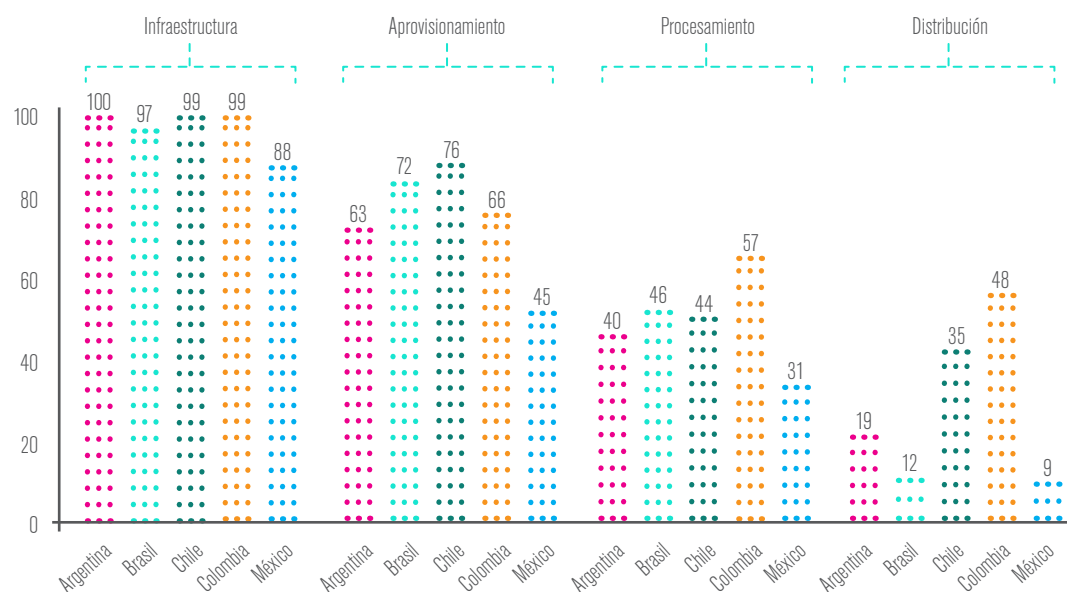
GRÁFICO 8-3. América Latina y el Caribe: pilar digitalización de la producción

NOTA: El índice de Colombia no refleja el ajuste por valor de expansión de la Encuesta Industrial de DANE, con lo cual el valor es inferior al presentado.

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

De acuerdo al gráfico 8-3, puede observarse que Colombia y Chile son los líderes regionales con un índice superior a 70. La desagregación del pilar por componentes permite entender el porqué de la posición preeminente de Colombia y Chile (ver gráfico 8-4).

GRÁFICO 8-4. América Latina y el Caribe: componentes de digitalización de la producción (2015)



NOTA: La encuesta de Argentina está sesgada a establecimientos grandes y medianos.

Fuente: Análisis Telecom Advisory Services de datos provenientes de encuestas industriales nacionales y/o UNCTAD.

El gráfico 8-4 presenta las estadísticas de indicadores específicos para cada uno de los cuatro estadios de la cadena de valor de empresas latinoamericanas:

- **Infraestructura:** porcentaje de empresas con computadores
- **Aprovisionamiento:** porcentaje de empresas que realizan compras por internet
- **Procesamiento:** porcentaje de personal empleado que usa computador
- **Distribución:** porcentaje de empresas que venden sus productos por Internet

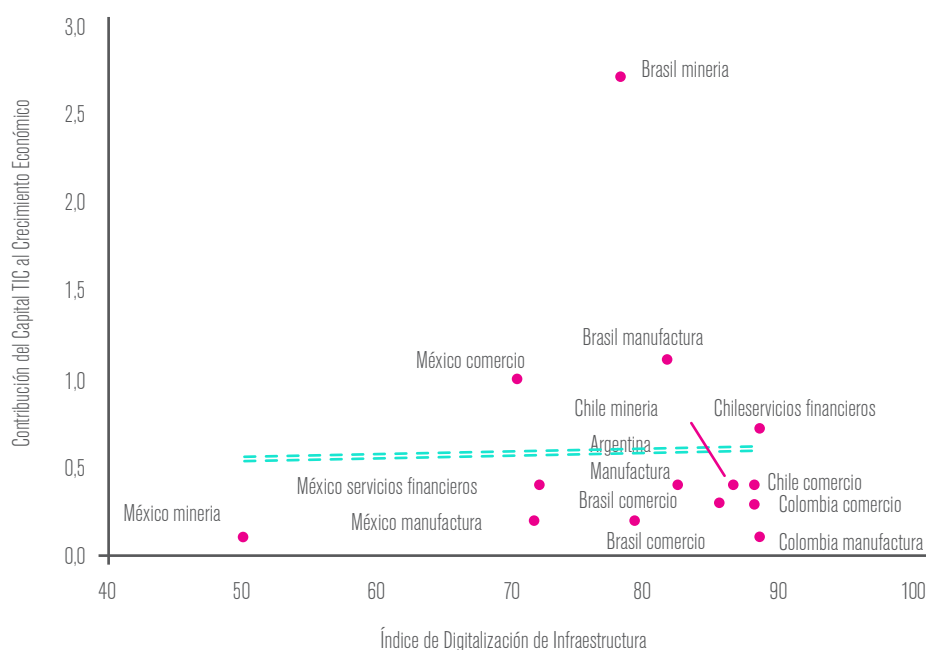
Como puede observarse, en lo que se refiere a adopción de tecnologías digitales en el sector productivo, no existen diferencias significativas entre países de América Latina. Sin embargo, el análisis de las variables usadas para medir la asimilación de dichas tecnologías en procesos productivos, las diferencias son claras. Colombia lidera en procesamiento y distribución, y ocupa el tercer lugar en la cadena de aprovisionamiento. Chile lidera en aprovisionamiento y distribución y ocupa el tercer lugar en procesamiento. Brasil ocupa el segundo lugar en aprovisionamiento y procesamiento y cuarto en distribución. Argentina está en cuarta posición en aprovisionamiento y procesamiento y tercero en distribución, mientras que México es el quinto país en los tres procesos productivos.

Este análisis demuestra que el factor que determina la posición preeminente de Colombia y Chile en términos de digitalización de la producción es la capacidad que han desplegado estos dos países en asimilar y aplicar la infraestructura digital adquirida en procesos productivos.

8.3. Desafíos en el pilar digitalización de la producción

Como se demostró arriba, la digitalización de infraestructura (es decir la tasa de adopción de tecnologías digitales) es el estadio más avanzado de la cadena de valor en relación a la asimilación de tecnologías en otros procesos productivos (insumos, procesamiento y distribución). Todos los estudios indican que la adopción de tecnologías digitales en las empresas de América Latina y el Caribe (con la excepción de microempresas y, en algunos casos pequeñas y medianas en ciertos países) es elevada tanto a nivel sectorial como de países específicos. Sin embargo, a pesar de la asimilación elevada de tecnologías digitales a la infraestructura del sector productivo latinoamericano, la contribución de capital TIC al crecimiento económico es todavía reducida (ver gráfico 8-5).

GRÁFICO 8-5. América Latina: relación entre la adopción de tecnología digital y contribución del capital TIC al crecimiento económico por sector y país



Fuente: El índice de adopción de tecnologías digitales calculado por Telecom Advisory Services; la contribución del capital TIC al crecimiento económico, CEPAL basado en datos de LA Klems; análisis Telecom Advisory Services.

El gráfico 8-5 demuestra la escasa relación entre el índice de digitalización de infraestructura por sector económico y país, y la contribución del mismo al crecimiento económico, tal como es calculado por la Comisión Económica para la América Latina y el Caribe. El impacto reducido de las tecnologías digitales en la productividad se explica por la baja digitalización de los otros tres procesos productivos: insumos, procesamiento y distribución. Para que la digitalización de procesos productivos mejore la productividad, las empresas deben reestructurar sus operaciones, cambiar su organización, y atraer talento. La adopción de tecnologías digitales no conlleva un impacto automático y simultáneo en el mejoramiento de la productividad. Inicialmente, las tecnologías digitales son usadas para aplicaciones que tienen un impacto reducido en la productividad. Más allá de ello, existen ineficiencias importantes resultantes de operar procesos manuales y automatizados en paralelo, lo que resulta en dos flujos operacionales. En muchos casos, la adopción de tecnologías digitales ha sido impulsada por progreso tecnológico (por ejemplo, capacidad de procesamiento y memoria, ancho de banda), y no la capacidad para asimilar la digitalización de manera productiva.

Todo ello resulta en la necesidad de acumular capital intangible. Este se define como la diferencia entre el precio de adquisición de tecnología digital y el valor económico generado una vez que esta ha sido asimilada por la empresa. El capital intangible, en tanto factor de producción, no puede ser adquirido en el mercado; este representa la manera con la cual una empresa combina sus factores de producción; por lo tanto, debe ser desarrollado internamente.

La transformación digital no pasa por la mera automatización de procesos de negocio obsoletos sino que requieren una reelaboración de dichos procesos en función de la asimilación del insumo tecnológico digital. Esta reorganización debe ser abordada como una refundación de la estructura empresarial, repensando la estructura de su cadena de valor. Esta tarea es mucho más compleja para una empresa que ha nacido “analógica y física” en contraposición a empresas que han nacido en un contexto digitalizado.

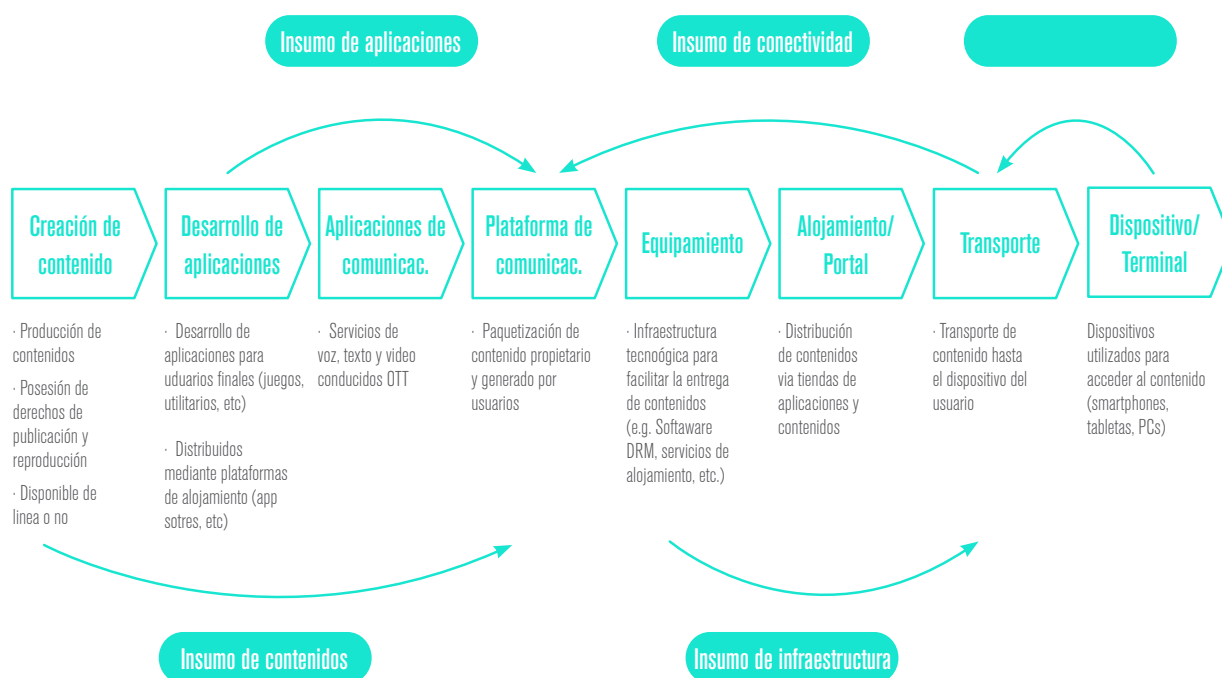
En este contexto, la innovación tecnológica no se ha ralentizado, sino que se ha acelerado creando tecnologías que complementan la infraestructura original compuesta por computadoras, software y redes de telecomunicaciones. Entre las nuevas tecnologías que ya existen y están siendo asimiladas incluimos a aquellas que permiten vincular el mundo físico (compuesto por materias primas, maquinaria y plantas industriales) al virtual (sistemas) para incluir de manera más intensa el insumo informativo en la producción de bienes. Este tipo de tecnologías incluye a sensores para el monitoreo de la producción en tiempo real, impresión 3D y robótica. El segundo tipo de tecnologías que facilitan la transformación digital son aquellas que proveen la capacidad de compartir información de manera segura entre participantes de una cadena productiva. Estas tecnologías incluyen la computación en la nube, y las plataformas que aseguran la ciber-seguridad. El tercer grupo de tecnologías es aquel que permite la introducción de una mayor capacidad de entendimiento (es decir, inteligencia) en el manejo de procesos productivos. Estas tecnologías incluyen el procesamiento y análisis de grandes conjuntos de datos, la inteligencia artificial, las soluciones de optimización de funciones específicas, y las plataformas colaborativas. Así, más allá de la contribución de tecnologías tradicionales, la digitalización de procesos productivos incluye la asimilación de las nuevas tecnologías digitales en las cadenas de valor de sectores industriales con el objetivo de incorporar métodos colaborativos en el diseño de producto y aprovisionamiento de insumos, ganar flexibilidad en la producción, y adaptarse a la transformación de canales de distribución.

9. EL ESTADO DE LAS INDUSTRIAS DIGITALES

9.1. Las industrias digitales como parte fundamental de la economía

El pilar de industrias digitales mide el nivel de desarrollo alcanzado en un país en el conjunto de empresas que forman parte de la cadena productiva del ecosistema (ver figura 9-1).

FIGURA 9-1. Cadena productiva del Ecosistema Digital



Fuente: Katz, R. *El ecosistema y economía digital en América Latina*. Madrid: Ariel, 2015, estudio patrocinado por CAF, CEPAL, ASIET y Fundación Telefónica.

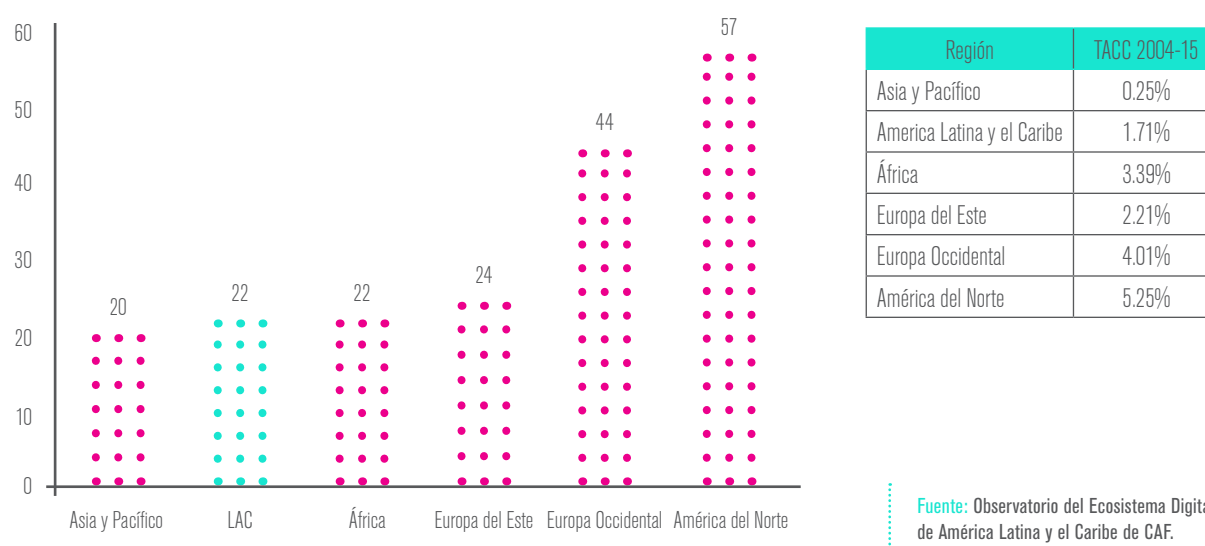
De acuerdo con la figura 9-1, el ecosistema incluye empresas que van desde la generación de contenido digital hasta su distribución al consumidor final pasando por todos los facilitadores que permiten sus operaciones (por ejemplo, plataformas de agregación como Google y Facebook que permiten el acceso al cúmulo de aplicaciones y contenidos digitales, equipamiento de redes de comunicación y centros de cómputo, así como las redes mismas de transporte).

El objetivo del análisis del pilar de las industrias digitales es el de determinar cuál es su nivel de desarrollo en la economía de un país. Esto incluye, entre otros, la importancia económica de dichas industrias dentro del PIB, su nivel de exportaciones, así como la importancia de producción de contenido de internet local. Así, el índice del pilar de desarrollo de industrias digitales se compone de: 1) el peso económico de las industrias digitales (medida en términos de la suma de ventas brutas de las industrias digitales y de telecomunicaciones y el gasto de la economía en software) en relación al producto interno bruto; 2) la penetración de conexiones del Internet de las Cosas (entendido como indicador del despliegue de aplicaciones verticales)³⁰; 3) el nivel de exportaciones de productos y servicios de alta tecnología, y 4) la producción local de contenido.

9.2. Análisis comparado del pilar industrias digitales

América Latina y el Caribe presentan un índice de desarrollo de industrias digitales de 21.80, significativamente inferior al de los países de la OCDE (42.54), de América del Norte (56.81) o de Europa Occidental (44.47). El índice ha crecido a una tasa anual compuesta de 1.71% desde un valor de 18.09 en el 2004. La posición de América Latina y el Caribe respecto a otras regiones del mundo es un síntoma del retraso de la región (ver gráfico 9-1).

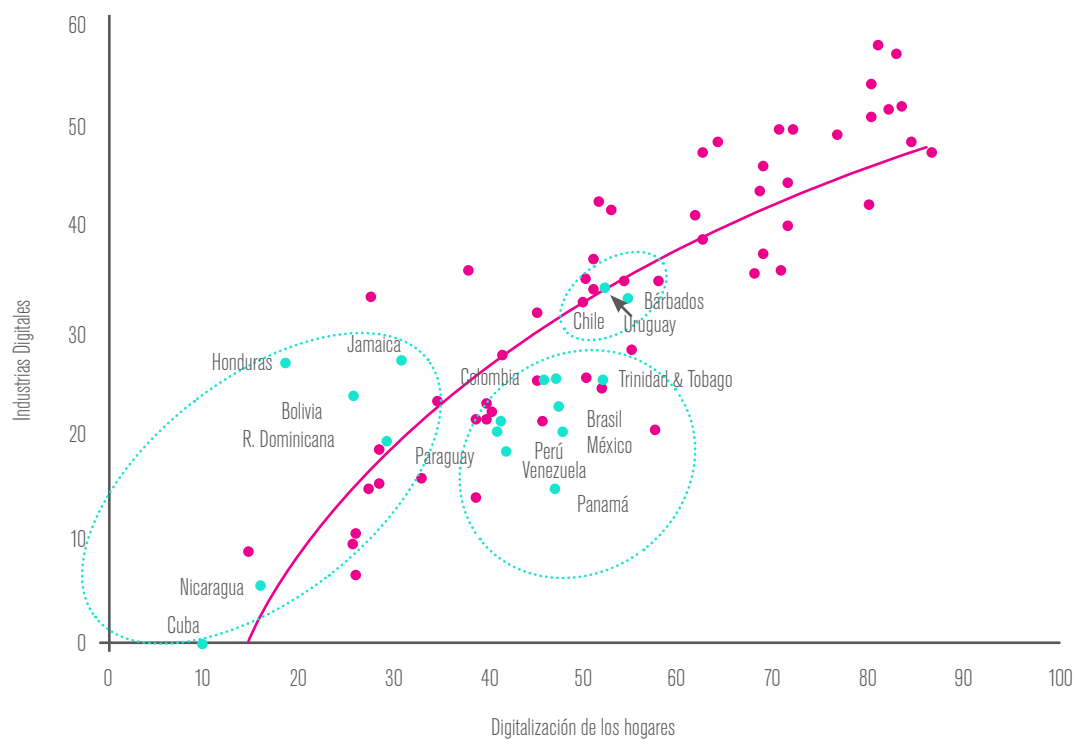
GRÁFICO 9-1. Análisis Comparado del Índice de Desarrollo de Industrias Digitales (2015)



³⁰ IoT también podría estar considerado dentro del pilar digitalización de la producción; se lo incluye aquí porque el despliegue de IoT depende del desarrollo de firmas capaces de proveer soluciones a mercados verticales.

Más allá de la posición retrasada de América Latina y el Caribe a escala mundial, el gráfico 9-1 subraya el desequilibrio que existe entre el mundo desarrollado y los países emergentes. En este sentido, el desarrollo de digitalización de los hogares en países emergentes (como indicador de la demanda agregada de productos y servicios digitales) no está alineado con su nivel de desarrollo de industrias digitales, lo que implica un desequilibrio en la relación de oferta y demanda. En otras palabras, la demanda de productos y servicios digitales de regiones emergentes está siendo satisfecha primordialmente por la producción de países desarrollados. Este desequilibrio es confirmado en el gráfico 8-2 que presenta la relación entre digitalización de los hogares y desarrollo de las industrias digitales para el conjunto de países analizados en el Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe.

GRÁFICO 9-2. Relación entre pilares de digitalización de los hogares y desarrollo de industrias digitales

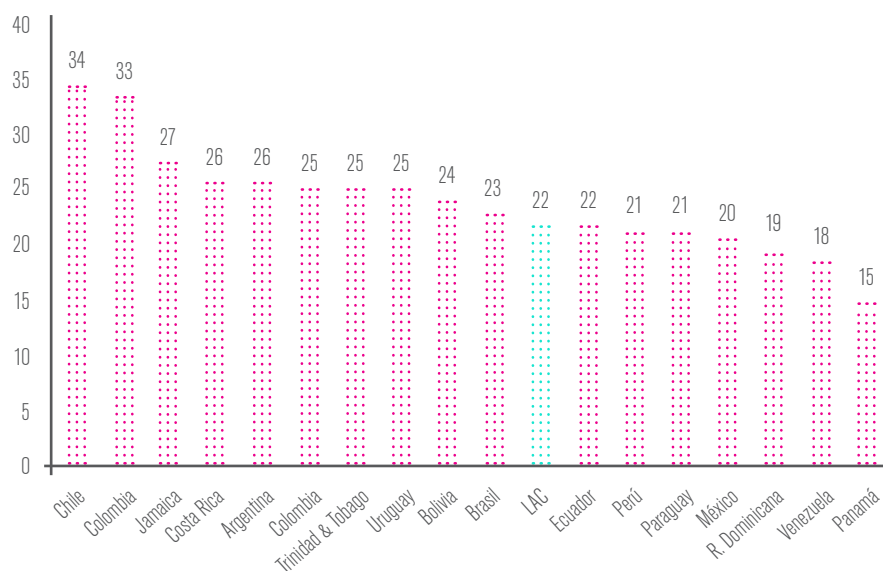


Fuente: Análisis Telecom Advisory Services.

El gráfico 9-2 presenta la relación directa no-lineal existente entre el índice de digitalización de los hogares y el desarrollo de industrias digitales para 71 países de la muestra. Los países de América Latina y el Caribe han sido marcados en verde para resaltar dos observaciones. En primer lugar, se observa la existencia de un grupo importante de países (República Dominicana, Bolivia, Honduras, Nicaragua, y Cuba) que están posicionados en un estadio embrionario (índices menores a 30 en ambos pilares) de las dos variables. En segundo lugar, puede verse un grupo importante de naciones (Argentina, Brasil, Colombia, Perú, México, Paraguay, Venezuela, y Panamá) debajo de la curva logarítmica, lo que indica que el nivel de desarrollo de sus industrias digitales no se condice con el índice de digitalización de los hogares. Esto indica el potencial que existe para desarrollar dichas industrias dado que la demanda de productos y servicios digitales está siendo satisfecha en este momento por una oferta generada en el exterior de la región. Finalmente, países como Chile, Uruguay y Barbados presentan un nivel de desarrollo de sus industrias digitales relativamente armonizado con la digitalización de sus hogares.

La disociación del nivel de digitalización y el desarrollo de industrias digitales para la región a nivel agregado es un dato fundamental. Mientras América Latina y el Caribe presenta un índice promedio de digitalización de los hogares de 43.04, y de conectividad de 58.43, el índice promedio de industrias digitales es de tan solo 21.80. El bajo nivel general de desarrollo de industrias digitales, más allá del registrado para Chile y Barbados, puede ser observado en el gráfico 9-3 el que presenta el índice por país de América Latina y el Caribe.

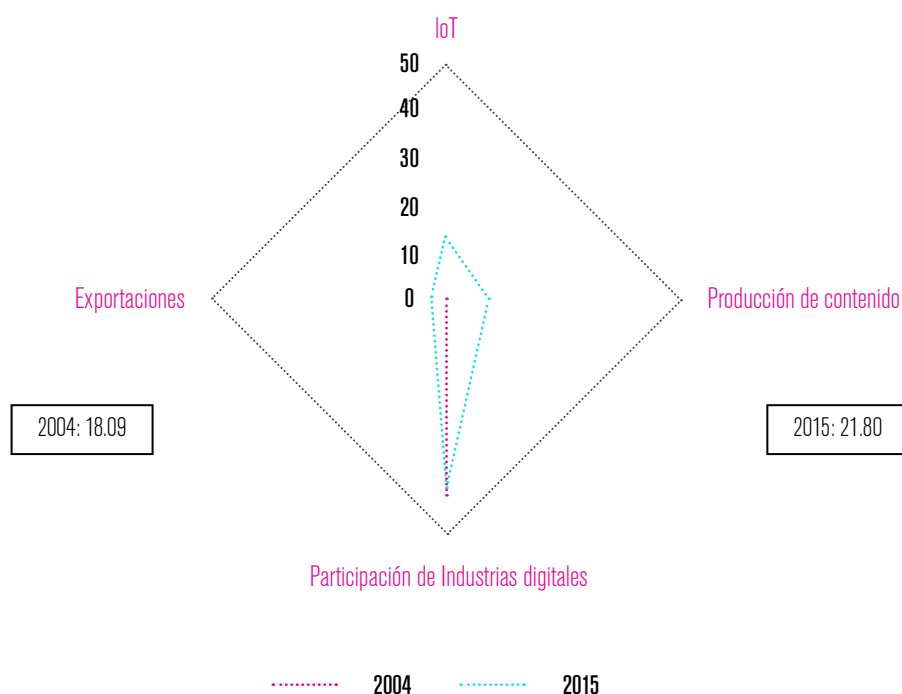
GRÁFICO 9-3. América Latina y el Caribe: pilar industrias digitales (2015)



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Lo preocupante respecto de esta situación en América Latina y el Caribe es que entre el 2004 y el 2015 ninguno de los componentes del pilar de industrias digitales ha avanzado significativamente. La participación económica de las industrias digitales en el PIB ha decrecido a una tasa anual del 0.26% (comparada con una tasa de crecimiento positiva del 0.62% para los países de la OCDE). Las exportaciones de productos y servicios de alta tecnología han crecido a una tasa anual del 5.44% pero a partir de una base de partida extremadamente reducida en el 2004. Finalmente, en lo que respecta a las industrias de producción de contenido e internet de las cosas, las mismas eran prácticamente inexistentes en el 2004 (ver Gráfico 9-4).

GRÁFICO 9-4. América Latina y el Caribe: evolución de componentes del pilar de industrias digitales (2004-2015)



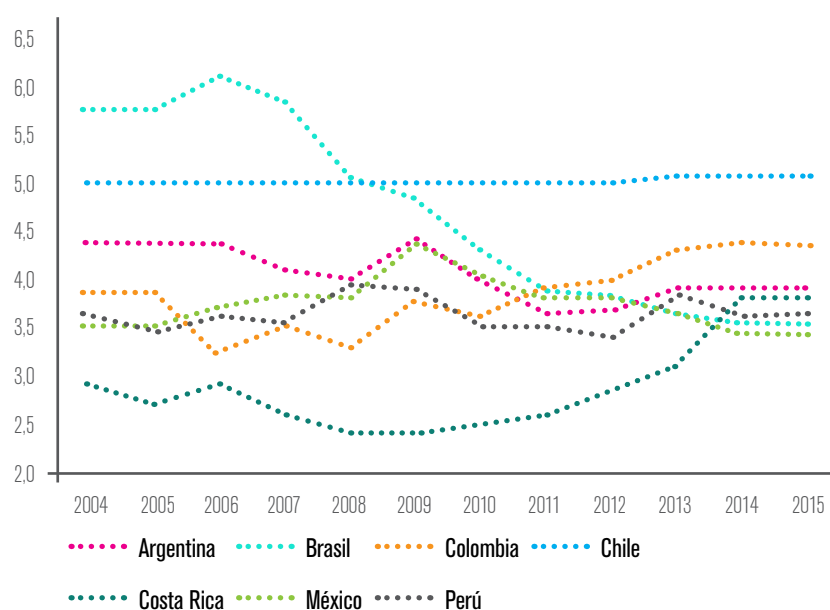
Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Para comprender las razones del peso económico reducido del ecosistema digital y de la baja tasa de crecimiento es necesario analizar la evolución a lo largo del tiempo por variables clave.

9.3. Desagregación del pilar industrias digitales por variables clave

El análisis histórico del peso económico del ecosistema digital (medido en términos de los ingresos brutos del sector de telecomunicaciones y de los servicios digitales desde distribución de contenido hasta publicidad digital) muestra una estabilidad relativa de alrededor de 4% del PIB (ver gráfico 9-5).

GRÁFICO 9-5. América latina y el Caribe: evolución comparativa del peso económico del Ecosistema Digital (en relación al PIB)

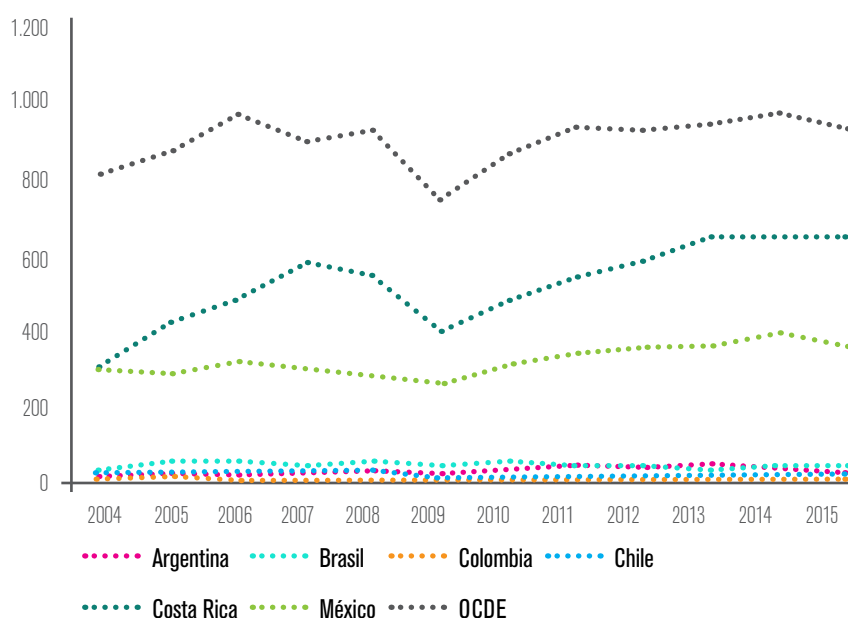


Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

El gráfico 9-5 muestra dos países donde el ecosistema digital ha incrementado su participación en el producto bruto: Costa Rica y Colombia. Esto no ha de sorprender considerando el énfasis puesto por ambas naciones en términos de política activa orientada al desarrollo del sector. Adicionalmente, el gráfico presenta a países donde la contribución al PIB ha decrecido no necesariamente debido a una reducción de ingresos brutos sino a que el crecimiento del PIB ha estado potenciado por un aumento del sector primario, con lo que la contribución del ecosistema se ha reducido: Argentina y Brasil. Finalmente, hay países donde el peso del ecosistema se mantiene relativamente estable: Chile (pese a que el mismo es el más alto de la región), México, y Perú. En los países donde la contribución del ecosistema se reduce o permanece estable, la tendencia podría estar asociada a la ausencia de una política activa tendiente al desarrollo del sector.

El análisis de las exportaciones de productos de alta tecnología de las naciones de América Latina y el Caribe confirma esta observación (ver gráfico 9-6).

GRÁFICO 9-6. América Latina y el Caribe: evolución comparativa de exportaciones de productos de alta tecnología per cápita (USD en precios actuales)



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Las estadísticas del gráfico 9-6 permiten extraer dos observaciones. En primer lugar, el nivel de exportaciones de productos de alta tecnología en las naciones de América Latina y el Caribe, exceptuando Costa Rica y México, es en órdenes de magnitud inferior al promedio de los países de la OCDE. Adicionalmente, la evolución histórica indica que esa métrica para las naciones latinoamericanas, nuevamente exceptuando México y Costa Rica, es estable. La explicación de las excepciones de México y Costa Rica son claras: en el primer caso, la influencia de maquiladoras y ensambladoras en el contexto del acuerdo de NAFTA mientras que en el caso de Costa Rica, la evolución se debe a una política clara de atracción de inversión extranjera de firmas de alta tecnología (por ejemplo, Intel), donde se capitaliza el capital humano del país.

9.4. Desafíos en el pilar de industrias digitales

La contribución de las industrias digitales, con excepción de Chile y Colombia, es todavía marginal. Esta métrica deviene aún más reducida si se excluyen las ventas brutas del sector de telecomunicaciones, el cual representa 69% de todos los ingresos a nivel latinoamericano (comparado con 49% para los países de la OCDE). Esto no significa que los gobiernos no estén implementando políticas públicas orientadas al desarrollo del sector. La falta de resultados se debe a cuatro problemas. Primero, el esfuerzo desplegado hasta el momento no es suficiente para tener resultados importantes. Los resultados hasta el momento de las políticas industriales en el sector digital son anecdóticos en el sentido de que no llegan a afectar sustancialmente las variables macro-económicas (como lo es la contribución al PBI). Segundo, los esfuerzos son fragmentados, siendo liderados por diferentes organismos y entidades públicas sin una coordinación y centralización en la toma de decisiones. No es casual que Colombia haya desarrollado su sector, entre otros, a partir de la centralización de la gestión de políticas públicas del sector en el Ministerio TIC. Tercero, en muchos casos las políticas públicas no están lideradas por los estamentos más altos del poder ejecutivo de los países con lo cual la responsabilidad política está diluida. Cuarto, en la mayoría de los casos, las políticas industriales en este terreno son elaboradas en base a análisis superficiales reflejando una copia mecánica de modelos extranjeros, y dejando de lado el análisis profundo de ventajas comparativas del país y el entorno competitivo a nivel internacional.

10. EL ESTADO DE LOS FACTORES DE PRODUCCIÓN DEL ECOSISTEMA DIGITAL

10.1 ¿Qué se entiende por factores de producción del ecosistema digital?

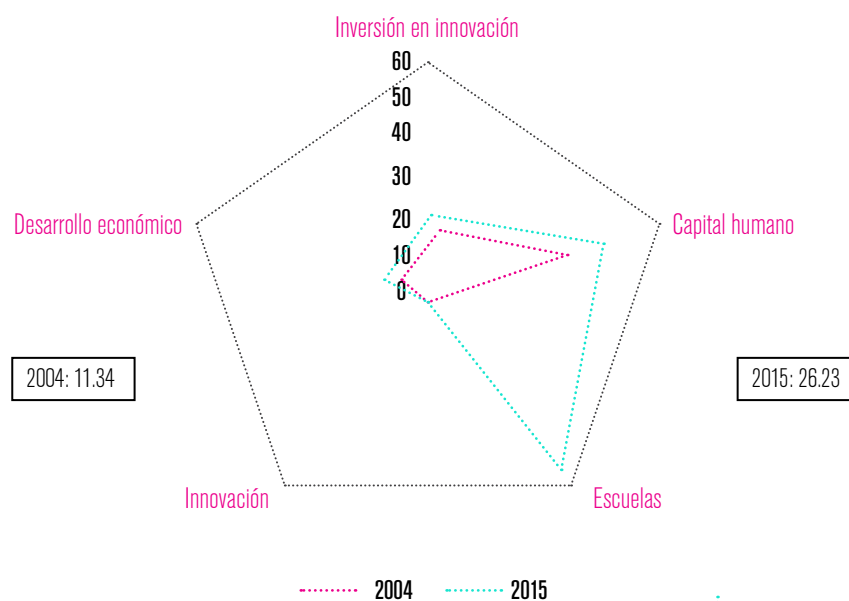
El desarrollo de industrias digitales está determinado en primer lugar por la disponibilidad de sus factores de producción. A nivel básico, estos se refieren al capital humano y al capital de inversión. El primero incluye las habilidades de los trabajadores con una educación suficiente que le permita impulsar la transformación digital de empresas, así también como suplir la capacidad innovadora de la cadena productiva del ecosistema digital (*start ups*, empresas digitales escaladas). El capital de inversión incluye el capital de riesgo y la inversión pública necesaria para promover la investigación y desarrollo, y apoyar la creación de nuevos emprendimientos. A su vez, estos factores deben combinarse de manera tal que permitan generar una capacidad innovadora intrínseca que se manifiesta en la generación de productos nuevos. Esta capacidad incluye la disponibilidad de métodos y procesos necesarios para resolver la coordinación entre factores de producción básicos para generar resultados, como patentes.

De acuerdo a estos conceptos, el pilar de factores de producción del ecosistema digital se compone de: 1) la disponibilidad de capital humano (medida en términos de la inscripción escolar a nivel terciario y la expectativa de años de escolaridad), 2) la disponibilidad tecnológica del sistema educativo primario y secundario para crear capacidades tecnológicas (medida por el porcentaje de establecimientos educativos que cuentan con computadoras y al ratio de alumnos por computadora), 3) la inversión pública y privada para promover innovación (medida por el porcentaje del PIB invertido en investigación y desarrollo), 4) la producción local de innovación (medida por el volumen de patentes y los ingresos por el uso de propiedad intelectual) y 5) Desarrollo económico (medido por el PIB per cápita y el porcentaje de la población con energía eléctrica).

10.2 Análisis comparado del pilar factores de producción del ecosistema digital

América Latina y el Caribe presentan un índice de desarrollo de factores de producción del ecosistema digital de 26.23, comparado con 60.56 de los países de la OCDE. Si bien el índice ha crecido a una tasa anual compuesta de 7.92% desde un valor de 11.34 en el 2004, el mayor componente de desarrollo se manifiesta en la disponibilidad de computadoras en establecimientos educativos, una variable de infraestructura más fácil de impulsar que aquellas que presentan características inerciales, como la producción de capital humano o la capacidad innovadora (ver gráfico 10-1).

GRÁFICO 10-1. América Latina y el Caribe: evolución de componentes del pilar de factores de producción del ecosistema digital (2004-2015)³¹



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

³¹ El término "Escuelas" se refiere al porcentaje de establecimientos educativos que cuentan con acceso a internet; el término "Innovación" representa la combinación de dos variables (Patentes USPTO concedidas por país de residencia del solicitante cada 1.000.000 de habitantes, e Ingresos por el uso de propiedad intelectual (USD per cápita PPA a precios actuales)); el término "Inversión en innovación" se refiere al Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB); el término "Desarrollo Económico" se mide de acuerdo al PIB per cápita y consumo de energía eléctrica, y es usado como el factor de producción de capital para las industrias digitales dado que es esperable que a mayor nivel desarrollo económico exista mayor disponibilidad de capital disponible.

El crecimiento del porcentaje de escuelas con acceso a Internet se produce a partir de una base no existente en el 2004, mientras que el nivel de desarrollo de capital humano ha crecido al 2.44% anual, la inversión en innovación al 2.28% y la producción innovadora a 6.17% (aunque a partir de una base reducida). Esta reducida tasa de crecimiento ha resultado en un posicionamiento rezagado de América Latina y el Caribe en comparación con otras regiones del mundo, principalmente países desarrollados (ver gráfico 10-2),

GRÁFICO 10-2. Análisis comparado del pilar factores de producción del Ecosistema Digital (2015)

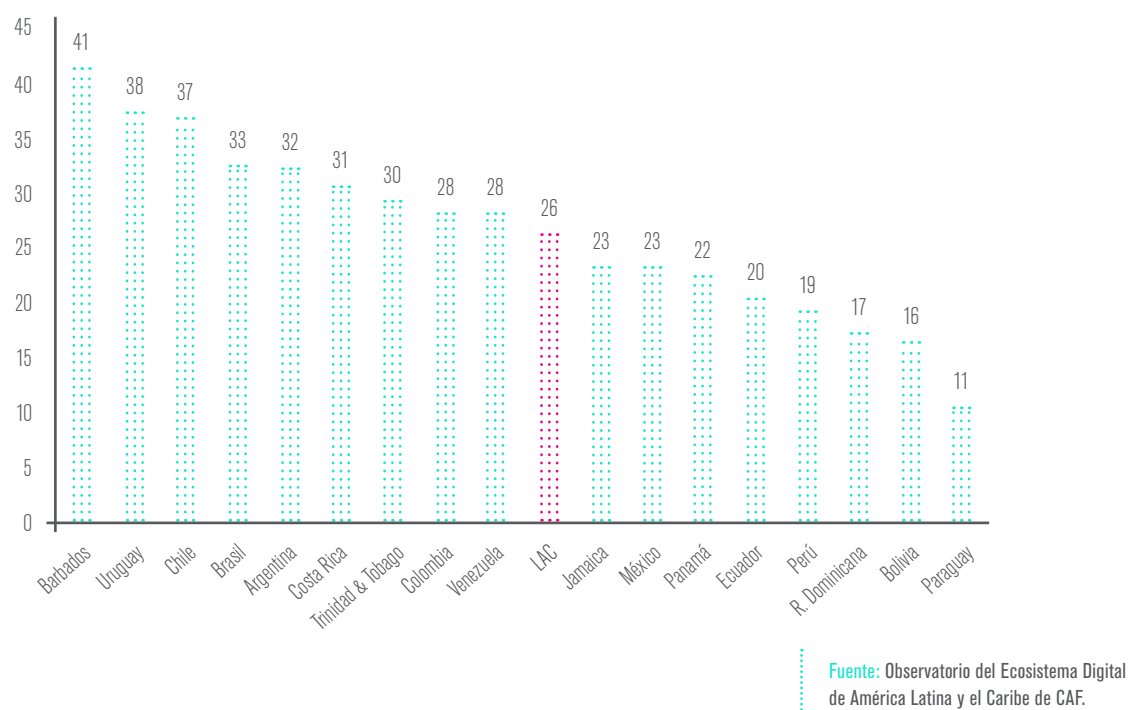


Como se observa en el gráfico 10-2, América Latina y el Caribe está en una posición significativamente rezagada respecto a las otras regiones del mundo, exceptuando África. Si bien Asia y Pacífico poseen un índice similar al de América Latina y el Caribe, su tasa de crecimiento anual es prácticamente similar lo que no permite proyectar un despegue de esta última y un mayor alineamiento con los países más desarrollados en el corto y mediano plazo. Esta conclusión es una de las barreras principales para el desarrollo de industrias digitales analizadas arriba. Si no se incrementa exponencialmente, el crecimiento de los factores de producción del ecosistema digital, será difícil para América Latina y el Caribe aumentar su

crecimiento de industrias digitales.

Es importante remarcar, sin embargo, que mientras América Latina y el Caribe presentan un índice promedio de factores de producción del ecosistema digital de 26.23, la dispersión entre países es acentuada (ver gráfico 10-3).

GRÁFICO 10-3. América Latina y el Caribe: pilar factores de producción del Ecosistema Digital (2015)



Como se observa, en el gráfico 10-3, Barbados, Uruguay, Chile, Brasil y Argentina son los líderes regionales en el pilar factores de producción con un índice superior a los 30 puntos. De todas maneras, subrayando el rezago regional, ningún país de América Latina y el Caribe alcanza el promedio de 60.56 de los países de la OCDE.

10.3. Desagregación del pilar factores de producción por variables clave

Una de las causales en el rezago en términos de factores de producción es la diferencia en inversión en investigación y desarrollo. A pesar del aumento de la inversión como porcentaje del PIB, los países de la región no exceden, con excepción de

Brasil el 0.50%, comparado con 2.17% de la OCDE (ver gráfico 10-4).

GRÁFICO 10-4. Análisis comparado de evolución en inversión en I+D como porcentaje del PIB (2004-2015)

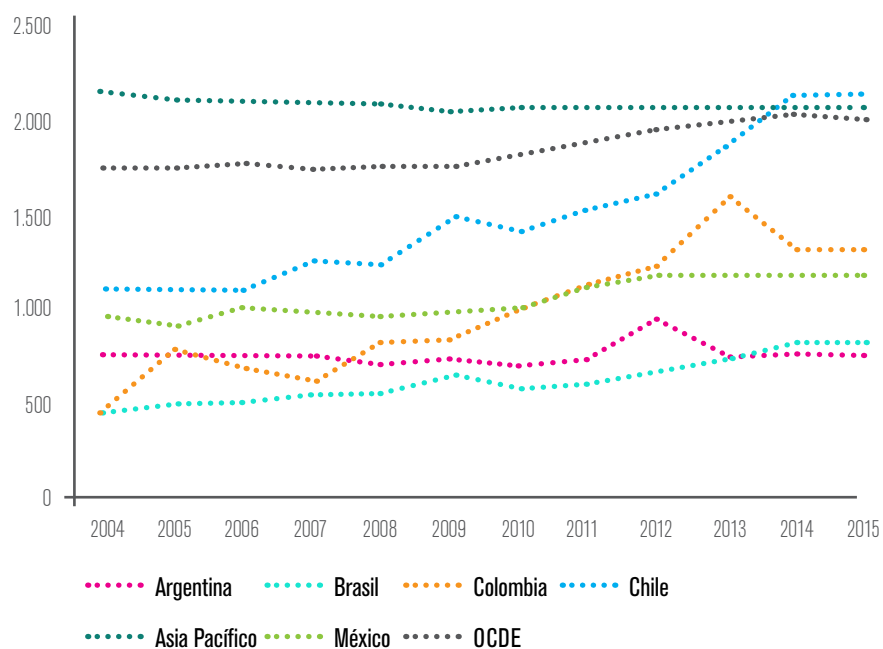
Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Es importante notar inclusive que esta estadística para países de Asia Pacífico ha alcanzado 1.77% lo que indica una tendencia divergente y la intención de los países de esta región de construir en base a la inversión una futura capacidad innovadora.

La métrica de capital humano confirma la evidencia de inversión en I+D. El gráfico 10-5 presenta el número de graduados de educación terciaria de los programas de ingeniería, ciencia y construcción por 1.000.000 habitantes.

El promedio de América Latina y el Caribe (no incluido en el gráfico 10-5) para el 2015 es 943, o sea inferior al de Asia Pacífico (2,054) y la OCDE (2,026). El único país latinoamericano que alcanza las estadísticas de las dos regiones mencionadas arriba es Chile. Junto con Colombia, son los dos únicos países del gráfico 9-5 que muestran un aumento en el período 2004-2015. De esta manera, sumada a la diferencia en inversión en I+D, una estadística de capital humano indica cómo América Latina (con la excepción de Brasil en términos de inversión, y Chile y Colombia en graduados universitarios en ciencia e ingeniería) está postergando su crecimiento en factores de producción. Aquí radica la causalidad del retraso en industrias digitales puntualizadas arriba.

GRÁFICO 10-5. Análisis comparado de evolución de graduados de educación terciaria de los programas de ingeniería, ciencia y construcción (por 1.000.000 población) (2004-2015)



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

10.4. Desafíos en el pilar factores de producción

La situación de factores de producción en América Latina y el Caribe constituye uno de los principales desafíos de las políticas públicas en la medida en que es un factor principal del ecosistema digital. La evidencia presentada arriba indica no solo la brecha que separa a América Latina y el Caribe de los países desarrollados, sino también de Asia Pacífico. Considerando la importancia que los factores de producción tienen en traccionar el crecimiento de industrias digitales, los gobiernos de la región deben priorizar el desarrollo de los cinco factores considerados: capital humano, disponibilidad de tecnología en el sector académico, inversión en innovación, desarrollo económico y capacidad innovadora.

En primer lugar, el Ecosistema Digital requiere mayor número de graduados en disciplinas científicas y de ingeniería. Es prioritario que se reduzcan las asimetrías de información para que los aspirantes universitarios en condiciones preexistentes de acceso a las carreras técnicas opten por ellas, fomentando la circulación de información relevante en materia de salarios

y empleabilidad esperados en estas áreas. En este punto, las asociaciones y cámaras empresarias cumplen un rol fundamental porque puede señalar, a través de campañas de información, las ventajas económicas asociadas con optar por estas carreras. En este contexto, puede ser importante introducir sistemas de tracking que puedan fomentar la elección de orientaciones científico tecnológicas en las escuelas. Un sistema como este favorecería la socialización de los alumnos con las oportunidades de las carreras tecnológicas y sería compatible con los sistemas de libre elección de carreras universitarias en los países de la región. Un sistema de *tracking* por vocación también serviría para aumentar la cantidad de docentes con experiencia en orientaciones científico tecnológicas generando mayor masa crítica en estas materias y favoreciendo el contacto directo de los alumnos con tales materias.

En segundo lugar, los sistemas educativos deben incorporar a las ciencias de la computación de manera orgánica por razones de índole organizativa, pedagógica y de innovación. En este sentido, la informática debe ser un instrumento más en la lucha por la educación de calidad y el desarrollo económico en la medida en que enseña una forma de abordar problemas complejos con soluciones tangibles, y provee las competencias de adaptabilidad y flexibilidad que se complementan con las habilidades socio-emocionales que los sistemas de educación pública aspiran a difundir. Además, son un complemento cada más necesario que agrega valor a las industrias manufactureras, de servicios y también puede cumplir roles determinantes en la desprimarización de la economía, proveyendo ideas y herramientas para agregar valor en las cadenas de producción. Las ciencias de la computación deben ser incorporadas con una estrategia transversal, con altos niveles de flexibilidad para no determinar tecnológicamente a los alumnos sino prepararlos para las disrupciones que ellos mismos pueden crear o que deben administrar. Sin embargo, más allá de las iniciativas empujadas por el entusiasmo tecnológico, la sostenibilidad del cambio requiere transformar los programas. En este sentido, la informática debe lograr instalarse en la agenda de los diseñadores de las políticas educativas como una prioridad y para ello depende de una coalición que apoye su implantación.

En tercer lugar, las industrias digitales, en donde la incertidumbre es alta, requieren de la disponibilidad de recursos diseñados para superar las barreras de la información asimétrica y el riesgo moral, complementadas con el acompañamiento de las curvas de aprendizaje del sector emprendedor en sus distintas etapas de desarrollo. Una de las políticas de facilitación sistémica es la generación de estímulos para el aumento de la inversión del capital de riesgo, el que en la actualidad suma tan solo USD 594 millones (o USD 1,02 por habitante en América Latina, comparado con USD 15,45 en la Península Ibérica). Entre las políticas a implementar, es necesario: (1) adecuar las normas y prácticas empresariales que limitan la participación de socios minoritarios en los emprendimientos de riesgo, (2) adecuar los marcos normativos para facilitar las inversiones innovadoras, (3) habilitar tratamientos fiscales preferenciales para las inversiones de capital de riesgo y eliminar las situaciones de doble tributación, (4) atraer talento local con conocimiento del ecosistema digital en la gestión de los capitales de riesgo, y (5) incrementar las opciones de salida para la inversión de riesgo.

Por otra parte, el capital de riesgo privado no es suficiente para determinados emprendimientos ya sea por su escala o por los riesgos específicos del mismo. Por tanto, la participación pública es fundamental para seguir creando condiciones sistémicas, como para salvaguardar los emprendimientos con mayor peso de retornos sociales. Esa actuación incluye: (1) Incrementar la cantidad de inversión pública en capital de riesgo del ecosistema digital, (2) Distribuir la inversión pública de

acuerdo con la necesidad de los ciclos de vida de los proyectos de innovación, orientándolas hacia las etapas precompetitivas, (3) Generar metas de largo plazo y entregables de corto plazo, para los proyectos digitales en los que participe el sector público, (4) Crear y sostener plataformas de apoyo a la innovación digital compuestas por el capital privado y los fondos públicos.

Finalmente, las nuevas prácticas orientadas a promocionar la innovación digital deben contemplar los siguientes cuatro aspectos. Primero, evaluar y focalizar la inversión del sector público en aquellas iniciativas de mayor impacto económico y social, formalizando los criterios de selección de proyectos. Segundo, incluir al sector privado en el desarrollo y ejecución de los programas de innovación públicos. Tercero, crear alianzas con instituciones académicas para fomentar los vínculos de emprendedores con las instituciones de formación de capital humano local. Cuarto, implantar marcos institucionales con alto grado de coordinación política entre ministerios, en particular, entre las carteras de ciencia y tecnología, educación, economía, industria y TIC.

11. EL ESTADO DE LA COMPETENCIA EN LAS INDUSTRIAS DIGITALES

Así como la disponibilidad eficiente de factores de producción, el desarrollo de industrias digitales también está determinado por un nivel de competencia sostenible. El concepto de competencia “sostenible” permite plantear la cuestión de la relación entre el número de empresas presentes en un mercado y el estímulo competitivo para generar eficiencias estáticas (reducción de precios) y dinámicas (aceleramiento de la innovación).

11.1. Marco analítico para el análisis de la intensidad competitiva de industrias digitales

El abordaje clásico del análisis de intensidad competitiva y concentración en los mercados recae en la premisa de que la misma es una función del número de firmas y su cuota de mercado respectiva. Para medir la concentración de los mercados se utilizan índices tales como el Herfindahl – Hirshman (HHI)³². Este índice, popularizado por el Departamento de Justicia de los Estados Unidos, es aplicado por las autoridades de evaluación de competencia en diferentes industrias³³.

El análisis económico convencional establece que la intensidad competitiva es la variable explicativa fundamental en la dinámica de precios. En otras palabras, a mayor fragmentación de ofertas sustitutas, más se acerca un mercado a la competencia perfecta, la que resulta en mayores beneficios a consumidores. En sentido opuesto, a mayor concentración, menores beneficios para los consumidores.

³² “Otros índices son el C4 (cuota de mercado de las cuatro firmas más grandes) y el índice de Hannah-Kay”.

³³ “El índice es calculado como la suma de las cuotas de mercado elevadas al cuadrado. La premisa es que industrias cuyo índice es inferior a 1,000 son consideradas competitivas y por lo tanto, asociadas a altos niveles de eficiencia de mercados y beneficios a consumidores. Alternativamente, industrias con un índice entre 1,000 y 1,799 son consideradas moderadamente concentradas, lo que implica que el nivel de eficiencia es inferior al de la categoría precedente, mientras que entre 1,800 y 3,999 son concentradas, y mayor o igual a 4,000, extremadamente concentradas”.

El problema con este postulado genérico es que no puede ser aplicado mecánicamente para analizar industrias de capital intensivo con altas economías de escala, como lo son las comunicaciones. Como lo menciona la Comisión Europea en su guía para el análisis de mercados,

*"a mere finding that a market is concentrated does not necessarily warrant a finding that its structure is conducive to collective dominance in the form of tacit coordination"*³⁴.

De esta manera, de acuerdo al Nuevo Marco Europeo que define poder significativo de mercado, la dominancia del mismo está basada de una serie de criterios, como la existencia de un mercado maduro, con un crecimiento lento de la demanda, productos homogéneos, estructuras de costos similares, baja elasticidad de demanda, innovación tecnológica limitada, tecnología madura, ausencia de capacidad ociosa, altas barreras de entrada, falta de competencia potencial, y cuotas de mercado similares³⁵.

De hecho, la relación entre competencia e innovación no es lineal sino que semeja a una 'U' invertida que describe que la innovación se incrementa con el crecimiento de competencia hasta un punto óptimo de competencia moderada, a partir del cual si la competencia se intensifica, el incentivo para innovar (y por lo tanto de invertir, en tanto variable intermedia) comienza a disminuir. La razón de esta dinámica es que si la expectativa de rentabilidad más alta es la causal del incentivo a innovar, el incremento indiscriminado de competencia (y la consecuente reducción en rentabilidad) reduce dicho incentivo. De acuerdo a esta premisa, si bien un número extremadamente reducido de empresas no resultan en un suficiente estímulo competitivo, muchas firmas tampoco estimulan la innovación en la medida de que esta no resulta en rentas adicionales³⁶. Más allá de los modelos económicos estáticos, el análisis estratégico también ha contribuido a demostrar que la competencia entre pocos operadores es viable en la medida de que el mercado no responda a las características de "winner take all" (el ganador toma todo). En un mercado digital donde el ganador toma todo, aquel operador que controla la cuota más grande del mercado, tiene un poder tal en términos de economías de escala y efectos de red que le permite forzar a otros competidores a retirarse.

En base a estos conceptos, el pilar de competencia en las industrias digitales apela al Índice de Herfindahl-Hirschman, pero establece rangos de sostenibilidad competitiva basados en una concentración moderada. Este índice es calculado por país a lo largo del tiempo para los siguientes sectores: 1) banda ancha fija, 2) banda ancha móvil, 3) televisión por suscripción, 4) telefonía móvil, y 5) buscadores. Considerando el concepto de nivel de competencia óptimo, este análisis asume un

³⁴ Commission regulation. Guidelines on market analysis and the assessment of Significant Market Power, 2002 O.J. (C.165) at 19, paragraph 100.

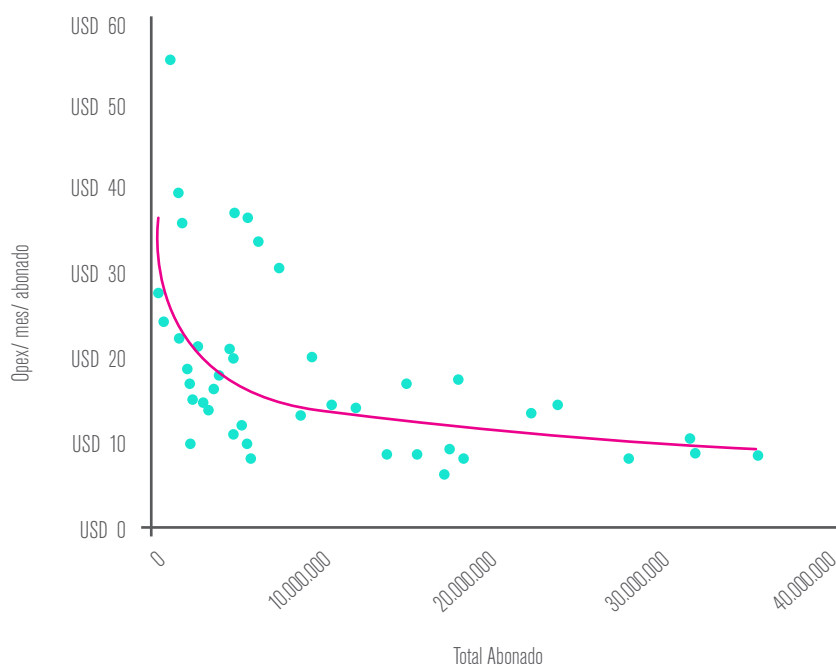
³⁵ Ver SMP Guidelines, op.cit. 19 ¶¶ 97-98; y Council Directive 2002/21. On a Common Regulatory Framework for Electronic Communications Networks and Services, 2002, O.J. (L108) Annex II.

³⁶ Ver Aghion, P, et al. "Competition and innovation: an inverted U relationship" Quarterly Journal of Economics. May 2005, Vol. 120, No. 2, pp. 701-782.

índice de Herfindhal Hirschman óptimo para banda ancha fija y televisión por suscripción, y otro para telefonía móvil y banda ancha móvil. A medida de que la concentración industrial aumenta o disminuye del valor de corte, el índice de competencia tiende a disminuir.

Todos los análisis de la estructura de costos de la industria de telecomunicaciones concluyen en señalar que las economías de escala son significativas (ver, por ejemplo, el gráfico 11-1 donde se presentan las economías de escala de costos operativos (OPEX) de operadores móviles en América del Norte y Europa).

GRÁFICO 11-1. Operadores móviles de Europa y América del Norte: economías de escala en telecomunicaciones



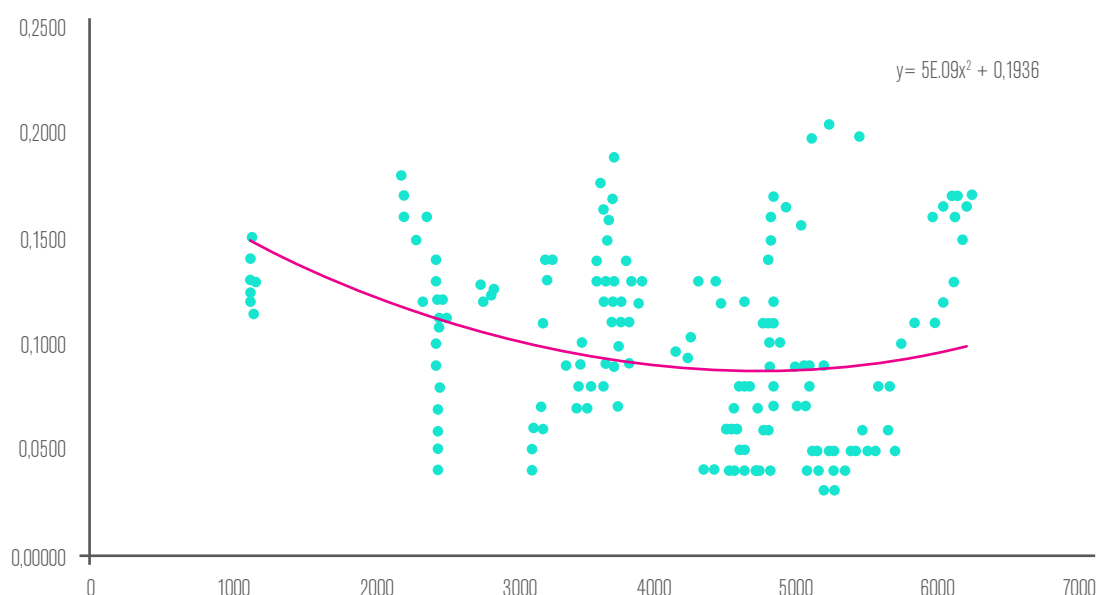
Fuente: Bank of America; análisis Telecom Advisory Services.

Con base en las elevadas economías de escala, la rentabilidad en telecomunicaciones es función de una optimización en el uso de infraestructura, y economías en el aprovisionamiento de insumos, entre otros efectos. En consecuencia, operadores con una base de abonados más extensa tienen una ventaja de costos significativa comparados con los operadores más pequeños. Estas economías de escala están determinadas principalmente por el componente de infraestructura en la estructura de costos. Asimismo, el retorno a escala se multiplica por el hecho de que los servicios de telecomunicaciones representan, en la mayoría de los casos, una industria de un producto único, esencialmente apalancada por volumen. Finalmente, también es posible que las economías de operaciones de planta múltiple (múltiples centros de atención al cliente, mantenimiento y logística) tengan cierta influencia económica.

Por el otro lado, considerando la premisa de los retornos a escala de una industria de capital intensivo como las telecomunicaciones demostrada arriba, es importante resaltar que la concentración de la industria también tiene un umbral, más allá del cual el bienestar de los usuarios tiende a erosionarse. En este sentido, la investigación económica ha tratado de dilucidar cuál es el número óptimo de participantes en un mercado que garantice la maximización de eficiencias estáticas (precios) y dinámicas (innovación) para el usuario, al mismo tiempo que asegura un nivel de rentabilidad adecuado para el sector. Desde el artículo de Selten (1973), donde se establece que “cuatro (jugadores) son pocos y seis son muchos”, se ha ido refinando el rango hasta llegar a la formulación de Huck et al. (2004) donde, teóricamente se establece que si dos competidores pueden llevar a la colusión tácita, cuatro son muchos (es decir pueden llegar a un comportamiento subóptimo desde una perspectiva de desempeño del sector). De acuerdo con estos conceptos, el análisis económico concluye que una estructura del mercado de telecomunicaciones óptima en términos de la maximización del efecto de bienestar para usuarios, sostenibilidad del sector, e impacto económico debe tener aproximadamente tres o cuatro operadores de infraestructura. Este número de operadores genera una intensidad competitiva suficiente lo que garantiza un bienestar adecuado para consumidores.

Traduciendo esta formulación a la industria móvil latinoamericana puede observarse que la relación entre concentración del mercado móvil, medida por el índice HHI³⁷ y el nivel de precios no es directamente lineal (en otras palabras, que a menor concentración menores precios). De acuerdo al gráfico 11-2, los precios del minuto móvil más bajo en América Latina y el Caribe (y por lo tanto la creación de mayor excedente del consumidor) se registran en aquellos mercados cuyo índice de concentración se sitúa entre 4,000 y 5,000 puntos, aunque no se puede establecer la causalidad directa entre ambas variables.

³⁷ El índice de Herfindahl-Hirschman (HHI) es calculado sumando las participaciones de mercado de competidores elevadas al cuadrado. Cuanto más alto el número más concentrado es un mercado, llegando al valor de 10.000, lo que representa un monopolio.

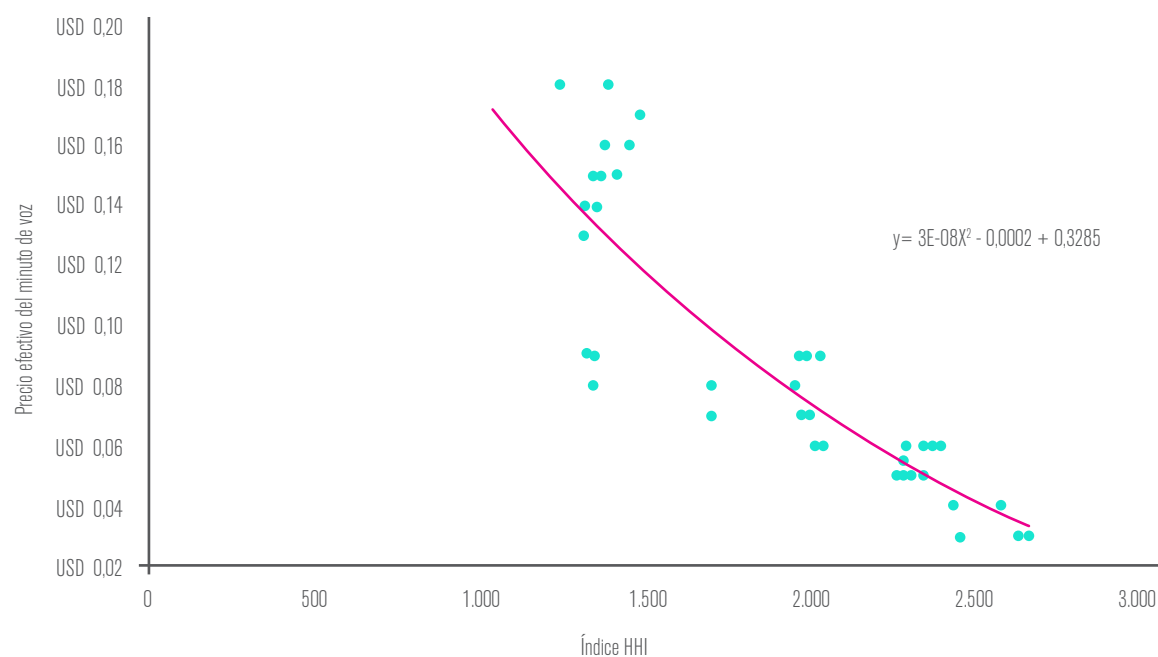
GRÁFICO 11-2. América Latina: relación entre el índice de Herfindahl-Hirschman y el precio del minuto de voz móvil (2004-2014)

NOTA: Cada observación se refiere a un mercado nacional en un año determinado.

Fuente: GSMA; Bank of América; análisis Telecom Advisory Services LLC.

Como se observa en el gráfico 11-2, contrariamente a lo esperado en términos de una relación lineal directa entre concentración de mercados y nivel de precios, la tarifa del minuto móvil en América Latina y el Caribe tiende a bajar cuando los mercados pasan de un índice de HHI promedio de 1,000 a un índice de 4.000 (es decir cuando se registran tendencias moderadas a la concentración). El efecto esperado de incremento de precios acompañado de una concentración del mercado sólo aparece cuando el HHI excede 4,000 puntos. Este panel de datos indicaría que el nivel de concentración de la industria móvil tiene un punto óptimo, donde el índice HHI debe ser de alrededor de 4,000, generándose así los mayores beneficios a los consumidores finales. Este efecto parece ser confirmado por la tendencia de países donde la concentración del mercado es aun menor. El gráfico 11-3 presenta la relación entre HHI y el precio efectivo del minuto de voz en el mercado móvil estadounidense.

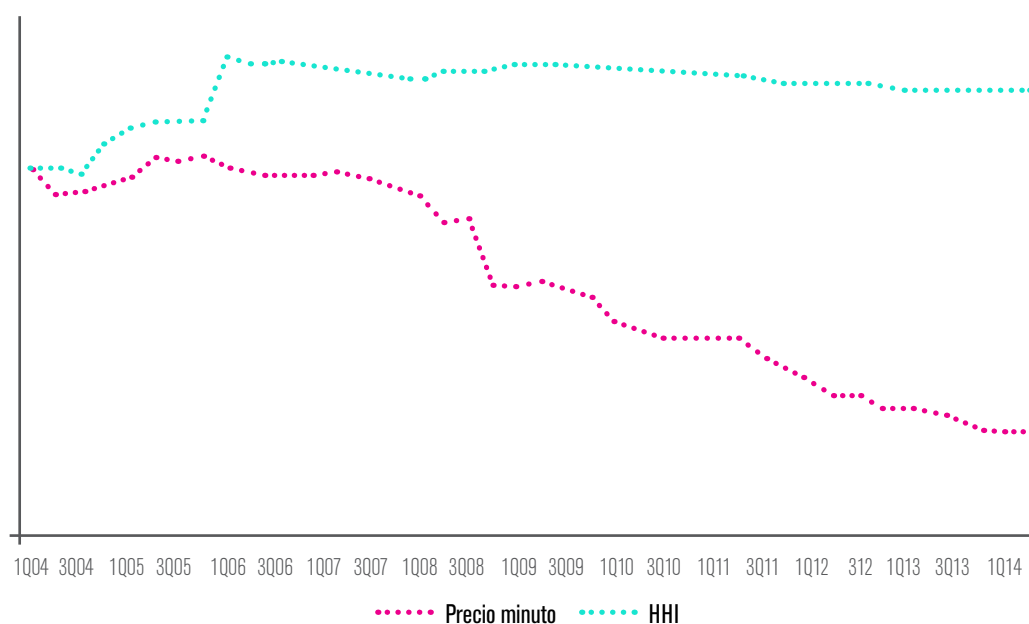
GRÁFICO 11-3. Estados Unidos: relación entre el Índice de Herfindahl-Hirschman y el precio del minuto de voz móvil (2000-2015)



Fuente: GSMA Intelligence; análisis Telecom Advisory Services.

Como el gráfico 11-3 lo indica, a pesar del aumento de la concentración de la industria (habiendo alcanzado un HHI de 2,700 desde 1,200 en el año 2000), el precio efectivo del minuto ha continuado a disminuir ubicándose en la actualidad en 3 centavos de dólar.

Otra manera de verificar la existencia de una relación causal entre concentración de mercado móvil y precios es observar la evolución de las series históricas del promedio ponderado del índice HHI y el precio del minuto móvil de voz para toda América Latina y el Caribe (ver gráfico 11-4).

GRÁFICO 11-4. América Latina y el Caribe: índice HHI y precio del minuto móvil (2004-2014) (índice- 2004: 100)

Fuente: GSMA Intelligence; análisis
Telecom Advisory Services.

Como se observa en el gráfico 11-3 a pesar de que la concentración de la industria móvil latinoamericana se incrementa en el 2005 y permanece relativamente estable desde ese momento, los precios han continuado bajando. Obviamente, la ponderación de métricas a nivel latinoamericano no ayuda a identificar relaciones de causalidad como la observada en el gráfico 11-2. Sin embargo, el gráfico 11-3 permite determinar que aun cuando la concentración de los mercados no se modifica, los precios al consumidor final continúan decreciendo. Sin embargo, es importante mencionar que concentraciones elevadas en ciertos mercados puede resultar en altas barreras en mercados adyacentes. Esto ocurre en particular en el caso de estrategias de empaquetamiento de productos relacionados.

En síntesis, la relación entre estructura de mercado, precios móviles e inversión móvil demuestra la existencia de un punto óptimo de concentración situado alrededor de un índice HHI de 4,000. Esto indica que en el caso de la telefonía móvil en América Latina y el Caribe, Barbados, Ecuador, Jamaica, México, Nicaragua, y Trinidad & Tobago demuestran una excesiva concentración de mercado (ver cuadro 11-1).

CUADRO 11-1. América Latina y el Caribe: estructura de mercado de telefonía móvil (2016)

País	Cuotas de mercado				HHI	Fecha
	Operador 2	Operador 3	Operador 4	Otros		
Argentina	31.91	32.36	2.95	---	3,146	12/2016
Barbados	42.63	---	---	---	5,000	12/2016
Bolivia	31.64	22.13	---	---	3,628	12/2016
Brasil	28.40	26.06	18.23	1.74	2,448	12/2016
Chile	35.10	38.07	2.45	---	3,282	12/2016
Colombia	25.10	18.19	1.52	1.40	3,859	12/2016
Costa Rica	23.22	17.76	---	---	4,339	12/2016
Ecuador	32.35	8.07	---	---	4,661	12/2016
Guatemala	18.60	50.09	1.63	---	3,739	12/2016
Honduras	23.73	21.38	10.27	18.09	1,880	12/2016
Jamaica	29.18	---	---	---	5,867	12/2016
México	23.24	8.44	---	---	5,280	12/2016
Nicaragua	52.42	---	---	---	5,012	12/2016
Panamá	11.21	12.92	38.16	---	3,171	12/2016
Paraguay	33.02	9.50	7.46	---	3,738	12/2016
Perú	35.15	9.75	5.94	---	3,485	12/2016
Trinidad & Tobago	52.70	---	---	---	5,015	12/2016
Uruguay	16.18	31.72	---	---	3,982	12/2016
Venezuela	34.81	15.82	---	---	3,899	12/2016

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Nótese, sin embargo, que en mercados donde tres operadores se reparten las cuotas mayoritarias (Argentina, Colombia), la baja rivalidad resulta en una barrera de entrada a un cuarto operador

Aplicando el mismo punto de corte (HHI = 4,000) a la banda ancha móvil, Colombia, Honduras, México, y Trinidad & Tobago presentan mercados excesivamente concentrados (ver cuadro 11-2).

CUADRO 11-2. América Latina y el Caribe: estructura de mercado de banda ancha móvil (2016)

País	Cuotas de mercado					HHI	Fecha
	Operador 1	Operador 2	Operador 3	Operador 4	Otros		
Argentina	36.13	29.77	34.09	---	---	3,354	12/2016
Bolivia	31.71	20.37	41.92	---	---	3,594	12/2016
Brasil	31.11	27.70	24.82	14.69	1.15	2,559	12/2016
Chile	31.21	40.92	25.62	2.25	---	3,310	12/2016
Colombia	62.62	18.15	18.52	0.72	---	4,594	12/2016
Costa Rica	35.04	36.66	28.30	---	---	3,373	12/2016
Ecuador	59.59	26.93	16.48	---	---	4,119	12/2016
El Salvador	42.60	33.83	18.70	4.87	---	3,333	12/2016
Guatemala	44.53	42.03	13.44	---	---	3,930	12/2016
Honduras	35.64	64.38	---	---	-----	5,412	12/2016
México	69.78	20.44	9.78	---	---	5,383	12/2016
Nicaragua	49.51	50.49	---	---	---	5,000	12/2016
Panamá	36.78	12.32	39.34	12.56	---	3,137	12/2016
Paraguay	35.45	8.48	50.97	5.11	---	3,953	12/2016
Perú	36.09	51.93	6.86	5.12	---	4,072	12/2016
Trinidad & Tobago	50.00	50.00	---	---	---	5,005	12/2016
Uruguay	48.53	36.69	14.77	---	---	3,919	12/2016
Venezuela	32.19	13.43	54.38	---	---	4,174	12/2016

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

El índice HHI en la industria de TV paga en América Latina oscila entre 5,277 (Trinidad & Tobago) y 824 (Uruguay) (ver cuadro 11-3).

CUADRO 11-3. América Latina y el Caribe: estructura de mercado de TV paga

País	Cuotas de mercado					HHI	Fecha
	Operador 1	Operador 2	Operador 3	Operador 4	Otros		
Argentina	37.00	28.60	5.10	5.00	24.30	2,268	06/2015
Bolivia	25.00	18.00	17.00	6.00	34.00	1,278	03/2015
Brasil	51.80	28.80	9.20	6.00	4.20	3,633	06/2015
Chile	35.10	21.50	17.40	15.50	10.50	2,237	06/2015
Colombia	36.00	16.00	16.00	6.00	26.00	1,869	06/2016
Ecuador	32.90	24.90	16.00	5.60	20.60	2,010	06/2015
Honduras	26.53	23.73	21.38	10.27	18.09	1,880	04/2015
México	38.73	17.13	15.51	6.58	22.05	2,139	09/2016
Perú	49.00	10.00	10.00	2.00	29.00	2,609	06/2015
Trinidad & Tobago	70.40	15.30	8.20	3.10	3.00	5,277	06/2015
Venezuela	50.00	36.00	10.00	---	4.00	3,912	06/2013
Uruguay	21.90	9.20	9.20	7.80	51.90	824 ²	06/2015

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

De acuerdo con los parámetros del Departamento de Justicia de los Estados Unidos, el índice HHI en la industria de TV paga en países de América Latina indicaría un nivel moderado a alto de concentración industrial (ver cuadro 11-4).

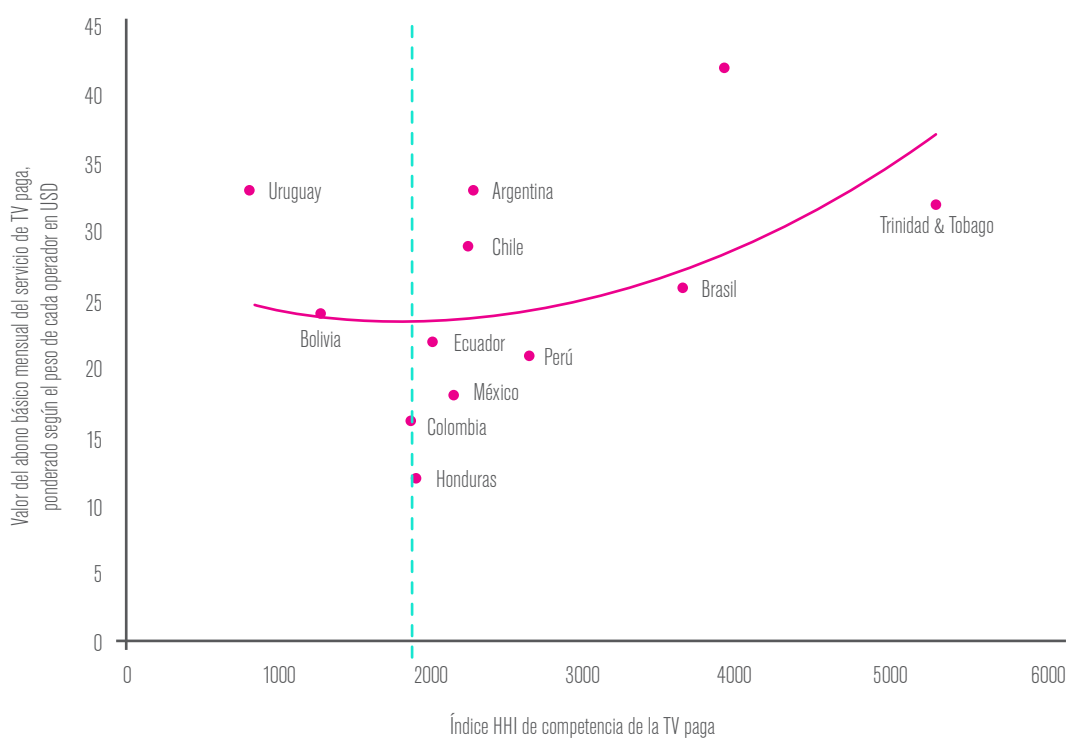
CUADRO 11-4. América Latina y el Caribe: niveles de concentración de TV paga

Niveles de concentración	Países
0 – 1.000 (Industrias Competitivas)	Uruguay
1.000 – 1.799 (Industrias moderadamente concentradas)	Bolivia
1.800 – 3.999 (Industrias Concentradas)	Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Honduras, México, Perú y Venezuela
Mayor o igual a 4.000 (extremadamente concentrado)	Trinidad y Tobago

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Por lo que se puede observar en el cuadro 11-3, la mayor parte de países de América Latina tienen un índice HHI de concentración del mercado de TV paga entre 1,800 y 3,999. El gráfico 11-5 permite observar, sin embargo, la relación no lineal existente entre la concentración de mercado y el precio del abono mensual promedio del servicio de TV por suscripción³⁸.

GRÁFICO 11-6. América Latina y el Caribe: relación entre el índice de Herfindahl-Hirschman y el precio del abono mensual de TV por suscripción (2014)



Fuente: Análisis Telecom Advisory Services en base a datos de Business Bureau, Convergencia Research, Dataxis y reguladores.

³⁸ Para este análisis se usó el precio más económico (independientemente de la cuota de mercado), cable o satélite. El precio en moneda local es convertido a USD y ajustado por paridad de compra. En todos los casos fueron consideradas las promociones que efectúan los operadores en los primeros seis meses de contratación del servicio. Las ofertas son relativamente homogéneas en términos del número de canales.

Como se observa en el gráfico 11-5, contrariamente a lo esperado en términos de una relación lineal directa entre concentración de mercados y nivel de precios, la tarifa del abono de TV por suscripción en América Latina tiende a bajar cuando los mercados suben de un índice de HHI promedio de 900 a un índice de 1,800. El efecto esperado de incremento de precios acompañado de una concentración del mercado sólo aparece cuando el HHI excede 1,800 puntos. Este panel de datos indicaría que el nivel de concentración de la industria de TV paga tiene un punto óptimo, donde el índice HHI debe ser de alrededor de 1,800, generándose así los mayores beneficios a los consumidores finales.

En el caso de la banda ancha fija, el índice HHI en América Latina y el Caribe oscila entre 10,000 (El Salvador y Jamaica) y 2,168 (Bolivia) (ver cuadro 11-5).

CUADRO 11-5. América Latina y el Caribe: estructura de mercado de banda ancha Fija (2015-16)

País	Cuotas de mercado					HHI	Fecha
	Operador 1	Operador 2	Operador 3	Operador 4	Otros		
Argentina	31.60	30.60	24.90	---	8.40	2,793	12/2015
Bolivia	28.00	26.00	23.30	10.00	8.70	2,168	6/2015
Brasil	31.60	29.10	25.80	1.70	11.80	2,514	12/2015
Chile	38.00	37.40	11.72	8.50	3.20	3,053	6/2015
Colombia	36.09	21.41	17.08	10.91	14.51	2,202	9/2016
Costa Rica	47.00	23.00	15.00	9.00	6.00	3,044	6/2015
Ecuador	57.20	12.30	9.00	---	21.50	3,504	6/2015
El Salvador	100.00	---	---	---	---	10,000	6/2015
Guatemala	78.00	20.00	---	---	2.00	6,488	6/2015
Honduras	32.60	30.70	24.40	7.90	4.40	2,663	6/2015
Jamaica	100.00	---	---	---	---	10,000	6/2015
México	53.33	12.80	7.34	8.89	17.64	3,369	6/2016
Nicaragua	66.00	18.00	8.00	---	8.00	4,744	6/2015
Panamá	45.50	46.10	---	---	8.40	4,266	6/2015
Paraguay	42.00	37.70	2.90	---	17.40	3,194	6/2015
Perú	77.99	18.82	1.27	0.88	1.04	6,438	9/2016
R. Dominicana	64.40	23.60	7.40	---	0.60	4,761	6/2015
Trinidad & Tobago	60.00	26.00	9.00	---	5.00	4,357	12/2015
Uruguay	98.90	0.80	---	---	0.30	9,781	12/2015
Venezuela	81.00	13.00	2.00	1.00	3.00	6,735	6/2015
LAC	---	---	---	---	---	3,780	12/2015

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Juzgando nuevamente por los parámetros del Departamento de Justicia de los Estados Unidos, el índice HHI en la industria de banda ancha fija en países de América Latina y el Caribe indicaría un nivel alto de concentración industrial (ver cuadro 11-6).

CUADRO 11-6. América Latina y el Caribe: niveles de concentración de TV paga

Niveles de concentración	Países
0 – 1.000 (Industrias Competitivas)	---
1.000 – 1.799 (Industrias moderadamente concentradas)	---
1.800 – 3.999 (Industrias Concentradas)	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, y Paraguay
Mayor o igual a 4.000 (extremadamente concentrado)	El Salvador, Guatemala, Jamaica, Nicaragua, Panamá, Perú, Republica Dominicana, Trinidad & Tobago, Uruguay, y Venezuela

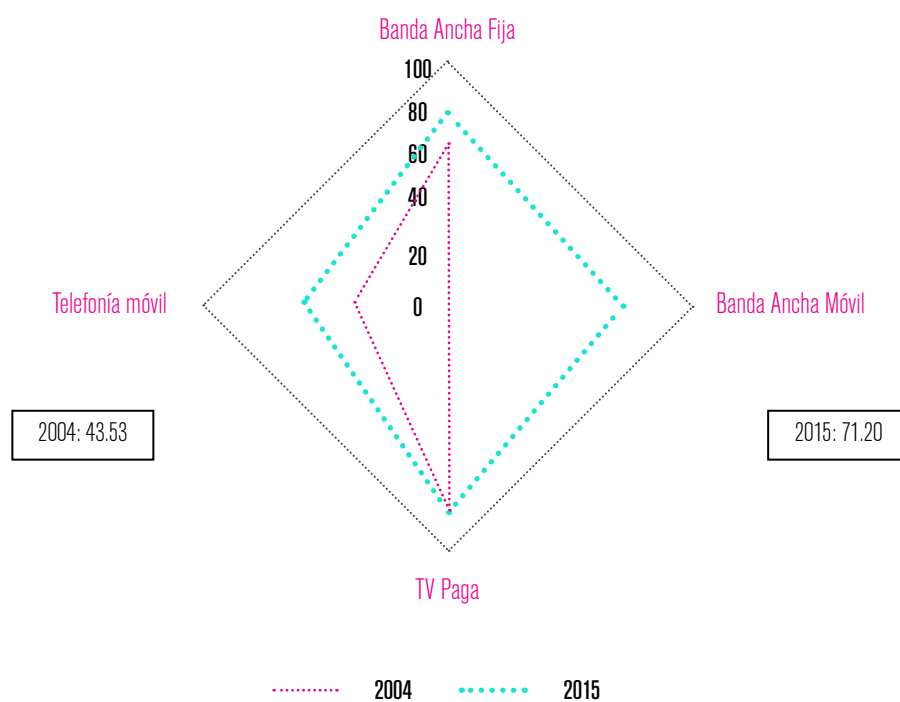
Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

11.2. Análisis comparado del pilar de competencia en industrias digitales

De acuerdo con el análisis presentado arriba, considerando el concepto de nivel de competencia óptimo, este análisis asume un índice de Herfindhal Hirschman de 1,800 para banda ancha fija y televisión por suscripción, y 4,000 para telefonía móvil y banda ancha móvil. A medida de que la concentración industrial aumenta o disminuye del valor de corte, el índice de competencia tiende a disminuir.

América Latina y el Caribe presentan un índice de competencia del ecosistema digital de 71.20, comparado con 71.06 de los países de la OCDE. El índice ha crecido a una tasa anual compuesta de 4.58% desde un valor de 43.53 en el 2004. El sector del ecosistema digital con mayor crecimiento anual en el nivel de competencia es la industria de telefonía móvil (4.30%), aunque la competencia en banda ancha móvil también se ha desarrollado aceleradamente desde su despliegue en el 2010 (ver gráfico 11-7).

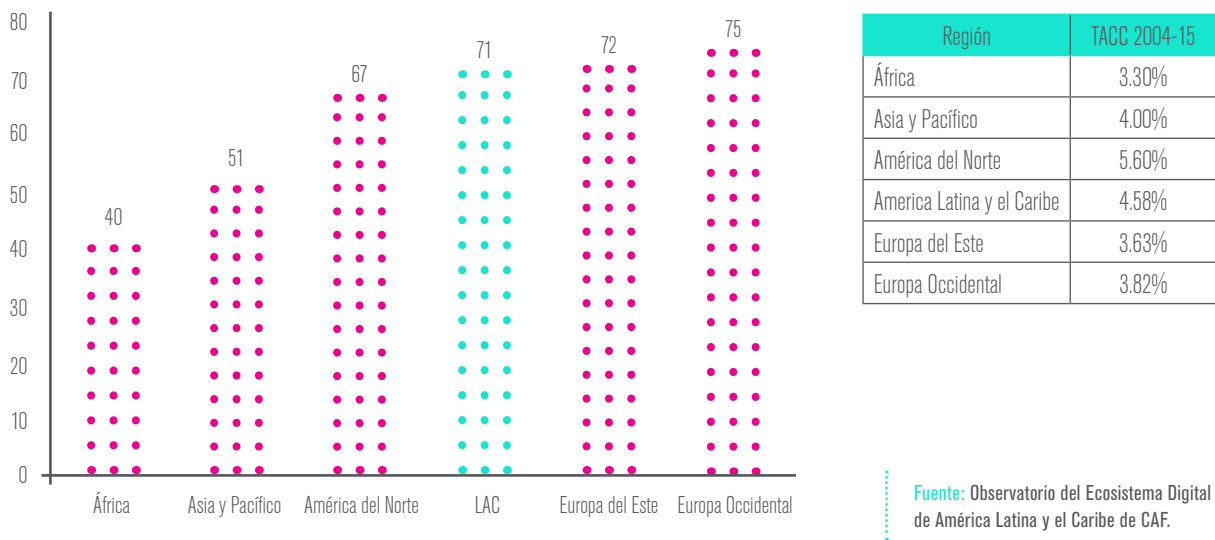
GRÁFICO 11-7. América Latina y el Caribe: evolución de componentes del pilar de competencia del ecosistema digital (2004-2015)



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

La determinación de un nivel de competencia óptimo lleva a concluir que la situación de los países de América Latina y el Caribe no difiere significativamente de la de los países desarrollados (ver gráfico 11-8),

GRÁFICO 11-8. Análisis comparado del pilar competencia del Ecosistema Digital (2015)



Como se observa en el gráfico 11-7, América Latina y el Caribe está en una posición de intensidad competitiva del ecosistema digital similar a la de países desarrollados. Esto indicaría que, a nivel agregado, los sectores de banda ancha fija y móvil, telefonía móvil y televisión por suscripción presentan una estructura industrial que genera suficientes incentivos competitivos. Este no es el caso del sector de redes sociales o buscadores, los que están extremadamente concentrados. Por ejemplo, en el caso de redes sociales, la medición de HHI por distribución del tiempo mantenido en el sitio, el HHI de redes sociales en América Latina es de 9,139 (donde Facebook controla 95.8% de cuota).

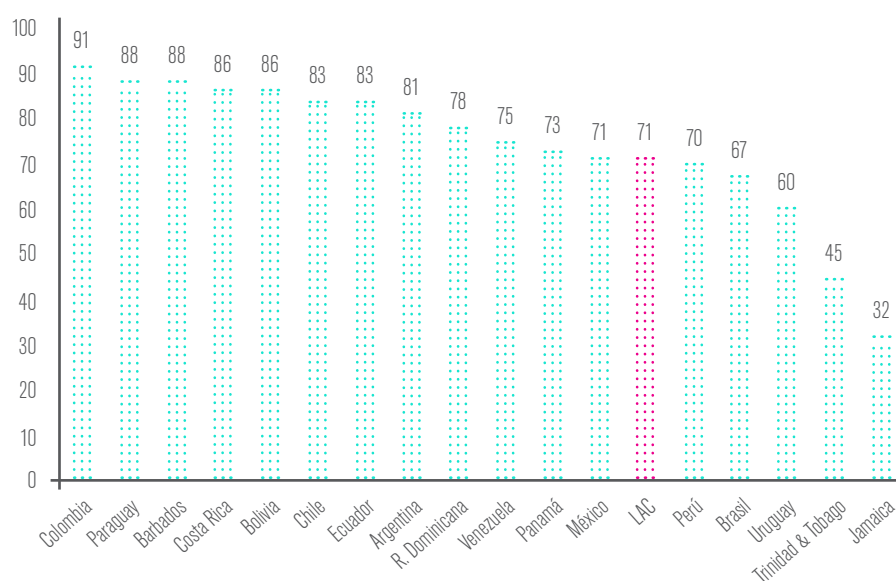
Por otro lado, es importante mencionar que si bien el índice de concentración industrial se acerca, de manera estática, a niveles óptimos, la intensificación temporal de intensidad competitiva puede conllevar efectos benéficos. La experiencia internacional demuestra que en mercados relativamente concentrados en torno a dos incumbentes, la entrada y salida de operadores disruptivos crean las condiciones necesarias para la existencia de competencia eficiente y la garantía de que no se genere una colusión tácita³⁹. Asimismo, la competencia intramodal entre tres y cinco operadores móviles, cada uno

³⁹ Esto es lo que Baumol denomina entrada y salida (“hit and run”) de operadores disruptivos en Baumol, W.J., et al. Contestable markets: an uprising in the theory of industry structure: Reply, *The American Economic Review*, Vol. 73 (Jun, 1983), pp. 491-496.

de ellos operando su propia red, presenta las características de un mercado eficiente ausente de cartelización implícita. Estos mercados muestran un alto nivel de competitividad con volatilidad de cuotas de mercado y disminución de precios. Es interesante observar que aún en determinados momentos cuando este tipo de mercado tiende a estabilizarse alrededor de tres jugadores, un cuarto competidor interviene temporalmente con el resultado neto de que su entrada rompe cualquier intento de colusión.

Es importante remarcar, asimismo, que mientras América Latina y el Caribe presentan un índice promedio del nivel de competencia del ecosistema digital de 71.20, ciertos países como Uruguay, Trinidad & Tobago y Jamaica presentan un valor que indica mayor nivel de concentración, y consecuentemente, precios más altos (ver gráfico 11-9).

GRÁFICO 11-9. América Latina y el Caribe: pilar competencia del Ecosistema Digital (2015)



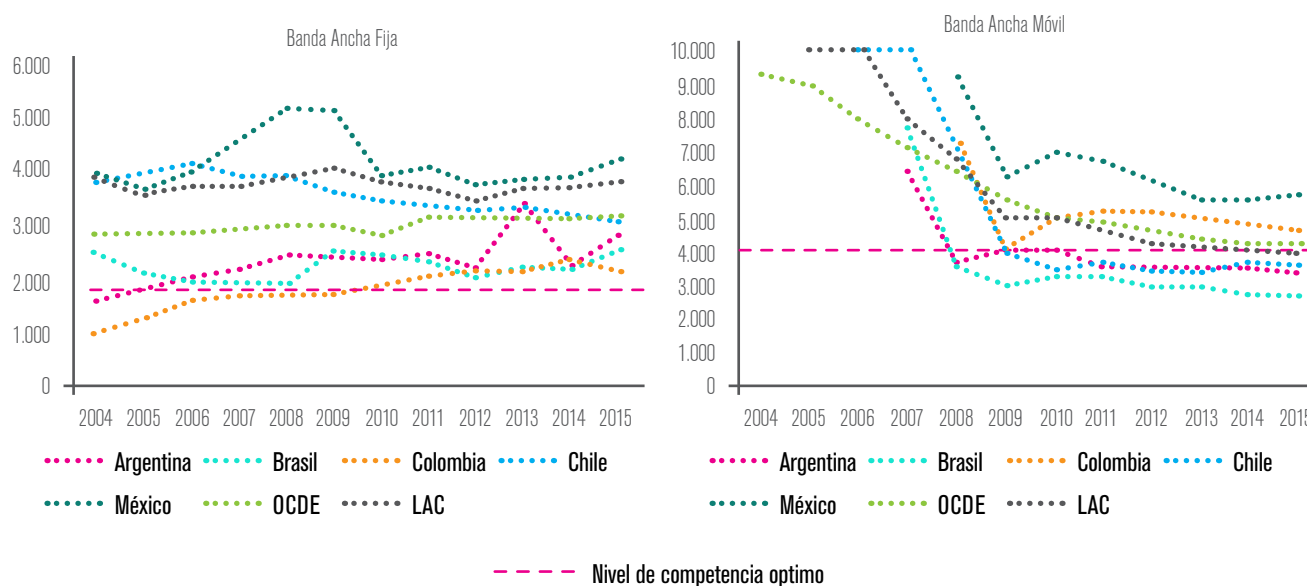
Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

A pesar de que el índice agregado representa un nivel de competencia sostenible para la mayoría de países, es importante analizar la estructura industrial por segmento para identificar aquellos donde la concentración o fragmentación es excesiva en relación a los niveles óptimos de competencia.

11.3. Desagregación del pilar de competencia en industrias digitales por variables clave

A nivel agregado, América latina y el Caribe se encuentra actualmente en un nivel óptimo de competencia en banda ancha móvil, aunque todavía existe una brecha en banda ancha fija (ver gráfico 11-10).

GRÁFICO 11-10. América Latina versus OCDE. Índice Herfindahl-Hirschman de banda ancha (2004-2015)

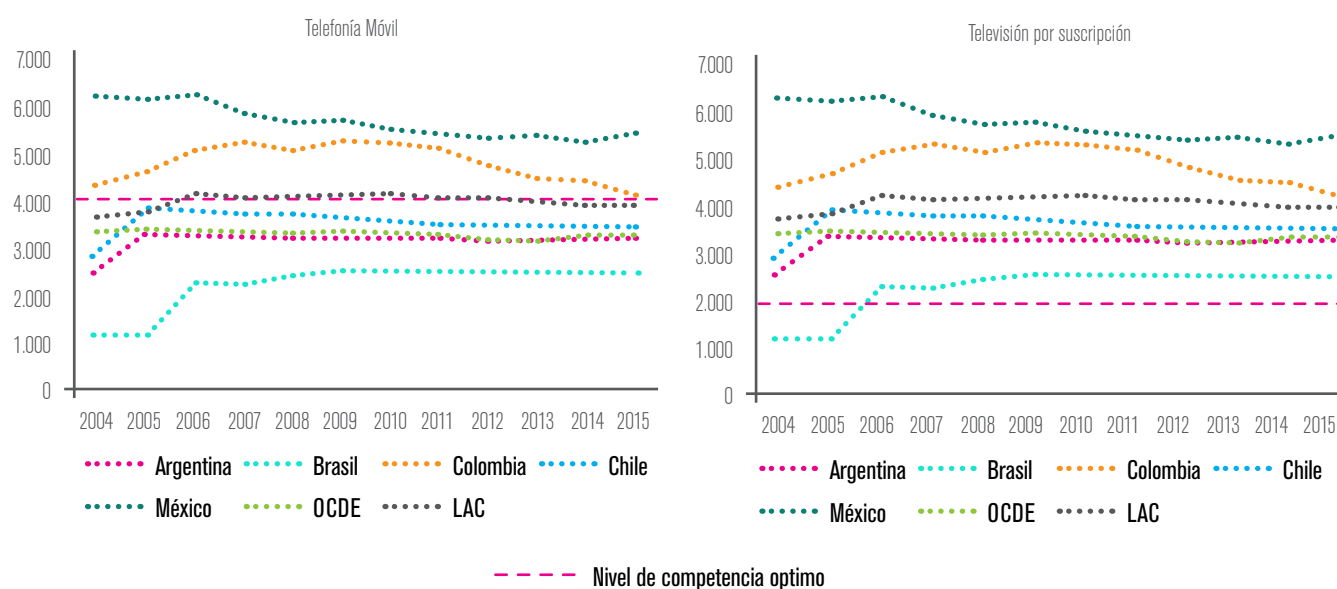


Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Como puede observarse en el gráfico 11-10, ningún país incluido en la muestra demuestra al nivel óptimo de concentración industrial en banda ancha fija, aunque México y Brasil presentan índices que se acercan al valor de 1,800 debido a la presencia de operadores de televisión por cable. En el caso de la banda ancha móvil, todos los países incluidos se encuentran en niveles cercanos (arriba o abajo) del valor óptimo del índice de concentración industrial. Es importante mencionar que estos valores representan índices nacionales, lo que no excluye situaciones de concentración a nivel subnacional.

Por otra parte, si bien la telefonía móvil presenta un nivel de competencia cercano al óptimo, la televisión por suscripción todavía está concentrada (ver gráfico 11-11).

GRÁFICO 11-11. América Latina versus OCDE. Índice Herfindahl-Hirschman de telefonía móvil y televisión por suscripción (2004-2015)



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Si bien el promedio del índice HHI para la televisión por suscripción en el 2015 es de 3,069, algunos países latinoamericanos (Chile, Argentina, Costa Rica, Ecuador) están cercanos al punto óptimo de concentración (1,800). En el caso de la telefonía móvil, la mayor parte de los países, con excepción de México (sobre-concentrado) y Brasil (fragmentado), se ubican alrededor del punto óptimo de estructura industrial del índice de 4,000. Es por ello que el promedio de América Latina y el Caribe es 3,877.

Finalmente, en el caso de plataformas digitales, el índice HHI varía de acuerdo al subsegmento (ver cuadro 11-7).

CUADRO 11-7. América Latina: Índice HHI para el segmento de plataformas de Internet (calculado en base a cuota de visitantes únicos)

	Buscadores (2014)	Video on Demand (2015)	Redes Sociales (2014) (*)	Comercio electrónico (2015)
Argentina	8,495	---	2,586	---
Brasil	8,930	2,401	4,078	1,222
Chile	---	---	3,744	1,199
Colombia		1,681	2,690	---
México	8,800	4,764	2,897	1,496
Perú	---	---	2,736	1,416
Uruguay	---	---	2,633	3,005
LAC (**)	8,836	3,094	3,338	1,457

(*) El HHI de redes sociales es calculado a partir de las cuotas de mercado del número de miembros por red social. Si se calcula por tiempo acumulado mantenido en el sitio, el HHI sube a 9,139 dado que Facebook controla 95% del mercado latinoamericano.

(**) Prorrateado en base a población

Fuente: Buscadores (Comscore, Webcertain); Video (Dataxis, Ericsson, Business Bureau); Redes sociales y Comercio electrónico (Comscore)

En ciertos casos, la concentración en este segmento permite generar ciertos beneficios asociados con las economías de escala (por ejemplo, mayores recursos asignados a I+D).

11.4. Desafíos en el pilar de competencia en las industrias digitales

Obviamente, esto no implica que todos los segmentos del ecosistema en todos los países latinoamericanos presentan un nivel de intensidad competitiva adecuado. Por ejemplo, si se estipula un HHI de 4,000 como valor de corte, la telefonía móvil en todos los países presenta niveles de concentración adecuados mientras que el segmento de banda ancha fija está muy concentrado en Perú, Uruguay y Venezuela, la banda ancha móvil lo está en Colombia. Ecuador, México y Trinidad & Tobago, y la TV paga en Trinidad & Tobago. Es importante mencionar, así mismo, que el índice HHI representa una métrica que no mide como el nivel de competencia se traduce en beneficios estáticos (menores precios) y dinámicos (innovación) para los consumidores. Por ejemplo, la teoría y práctica de competencia en telecomunicaciones ha demostrado que cuotas de mercado distribuidas de manera equitativa entre tres operadores de infraestructura puede conllevar efectos de colusión tácita y altas barreras de entrada.

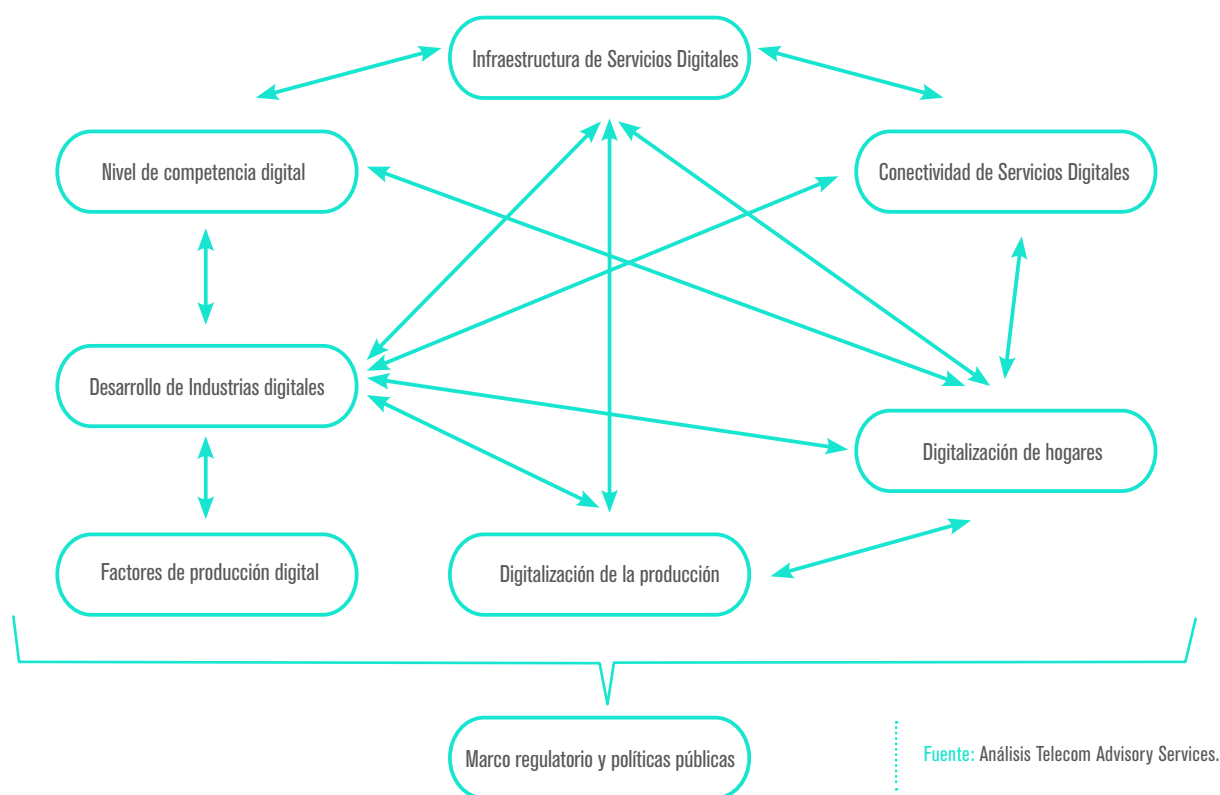
Por otra parte, en lo que respecta al segmento de plataformas de Internet, el mercado de buscadores muestra muy altos niveles de concentración (alrededor de Google), mientras que lo mismo ocurre en redes sociales (alrededor de Facebook). Por otra parte, el mercado de comercio electrónico, y video OTT, se benefician de la actividad local intensa y por lo tanto están más fragmentados.

12. EL ESTADO DEL MARCO INSTITUCIONAL Y REGULATORIO DEL ECOSISTEMA DIGITAL

12.1. El concepto del marco institucional y regulatorio del Ecosistema Digital

Tal como se planteó en el capítulo 1 de este estudio, el marco regulatorio y las políticas públicas representan los facilitadores para que se desarrollen los factores de producción, se promueva una competencia sostenible, se desarrolle la infraestructura, se promueva la conectividad, y se desarrollen las industrias digitales (ver figura 12-1).

FIGURA 12-1. Marco conceptual del Índice CAF de Desarrollo del Ecosistema Digital



El pilar institucional y regulatorio mide el desarrollo de estos factores en términos de cinco componentes: 1) normativa del sector de telecomunicaciones (en términos del número de servicios liberalizados y las restricciones a la convergencia), 2) el desarrollo del marco regulatorio de telecomunicaciones, 3) la normativa del sector de tecnologías de información, 4) el

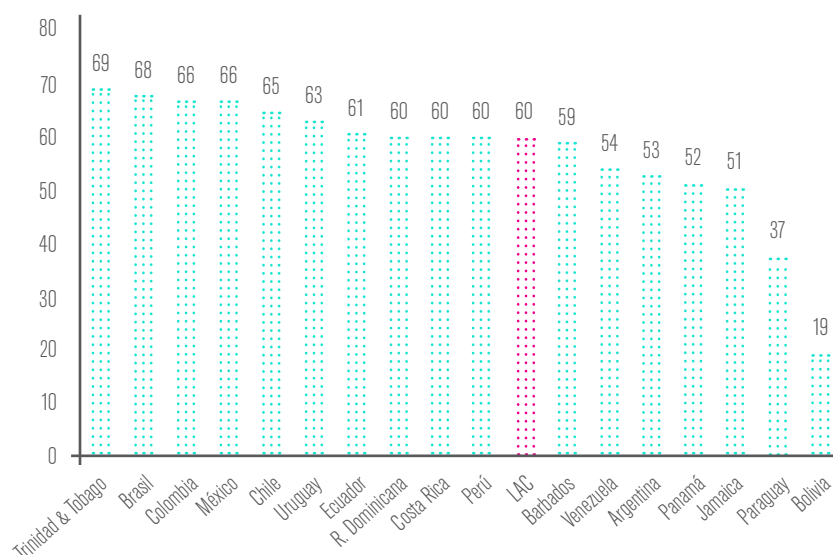
desarrollo de marco de ciber-seguridad y de protección contra la piratería de software (medido en términos del índice mundial de ciber-seguridad y del porcentaje y valor del software no licenciado), y 5) el papel del gobierno (medido en términos de atribuciones y mandatos del regulador)⁴⁰.

12.2. Análisis comparado del pilar marco institucional y regulatorio del Ecosistema Digital

El índice del pilar institucional y regulatorio del ecosistema digital en América Latina y el Caribe ha alcanzado un valor de 59.69, habiendo crecido a una tasa anual del 4.26% entre el 2004 y 2015. De acuerdo con esta métrica, la región está rezagada respecto a América del Norte (80.48), y Europa Occidental (76.59), comparable con Europa del Este (62.24), y avanzada respecto a Asia Pacífico (46.77).

Así mismo, el desarrollo del pilar muestra diferencias entre las naciones de América Latina y el Caribe. Brasil, Trinidad y Tobago, Colombia, Chile y México son los líderes regionales con un índice superior a 65, mientras que entre las naciones rezagadas en este pilar se cuentan Bolivia, Paraguay, Jamaica, y Panamá (ver gráfico 12-1).

GRÁFICO 12-1. América Latina y el Caribe: Pilar Institucional y Regulatorio del Ecosistema Digital (2015)



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

⁴⁰ Muchas de las variables consideradas en este pilar son de tipo binario.

Para comprender los factores que determinan la posición relativa de cada país es necesario adentrarse en el análisis de variables clave desagregadas.

12.3. Desagregación del pilar marco institucional y regulatorio por variables clave

Comenzando por la normativa del sector de telecomunicaciones, se debe precisar que casi todos los países de la región ya han liberalizado sus servicios de telecomunicaciones, aunque algunos como Argentina todavía demostraban restricciones a la convergencia hacia finales del 2015⁴¹.

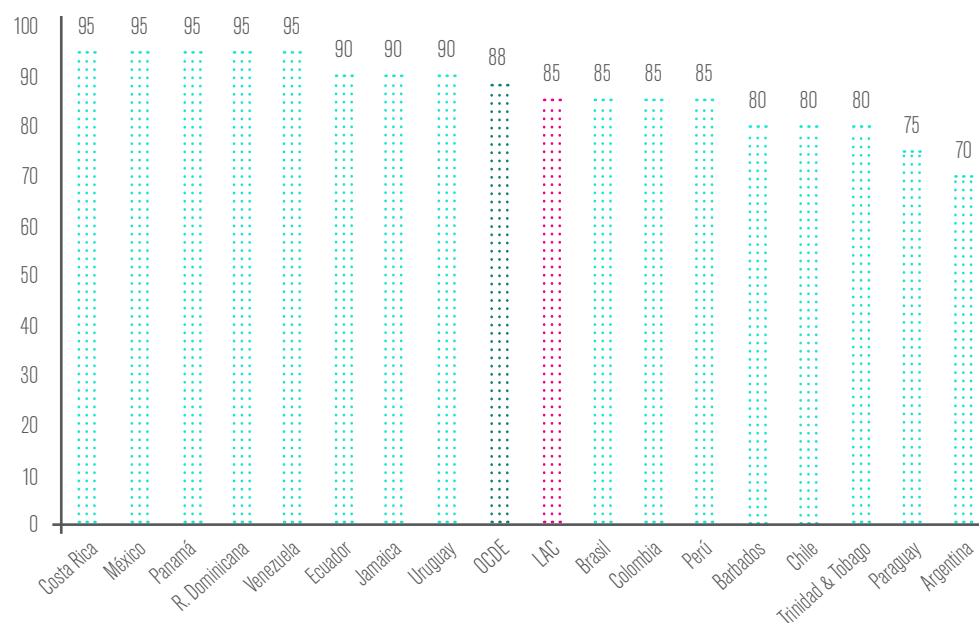
De manera similar, en el caso de atribuciones y funciones gubernamentales, ciertas áreas como la existencia de una comisión de regulación de la competencia o la existencia de un organismo encargado de la gestión del espectro radioeléctrico o de la determinación de precios de interconexión no son variables que diferencien una nación de otra: todas las naciones de la región han cumplido con este requerimiento. Por otro lado, existen ciertas atribuciones del Estado que no son uniformes a lo largo de las naciones latinoamericanas. Por ejemplo, en el caso de independencia del ente regulatorio, ciertos países como Argentina, Brasil y Colombia demuestran un ente diferenciado pero no completamente independiente.

Las grandes categorías que demuestran una debilidad en casi todos los países, probablemente con la excepción de Brasil, Panamá y Chile, son una ausencia o definición limitada de esquemas regulatorios para la nueva economía digital (por ejemplo, política tributaria de plataformas de internet, regulación del funcionamiento de la economía colaborativa). Así, al construir un índice con 21 variables de atribuciones regulatorias comienzan a aparecer diferentes niveles de desempeño (ver gráfico 12-2).

Como se observa en el gráfico 12-2, las diferencias en el índice de atribuciones del regulador son mínimas, excepto en el caso de Paraguay y Argentina. En el caso de este último país, se debe considerar que cambios sustanciales en términos de atribuciones y arquitectura institucional fueron introducidos en el curso del 2016, y se verán reflejados en nuevas versiones del índice.

Por otra parte, puntualizando uno de los desafíos enfrentados por la región, la existencia de legislación e iniciativas de política pública relativas a la ciber-seguridad aparece como una de las variables que diferencia el nivel de desempeño de cada país. El índice ciber-seguridad, desarrollado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones, indica una variabilidad importante dentro de las naciones de América Latina y el Caribe. Calculado en base a una compilación de medidas jurídicas (legislación penal), técnicas (normas y certificaciones), organizativas (responsabilidad institucional), capacidades en recursos humanos, y cooperación institucional, el índice normalizado presenta a Uruguay y Colombia en tanto líderes regionales y Bolivia y la República Dominicana como los países más rezagados (ver gráfico 12-3).

⁴¹ De acuerdo con el Decreto publicado a finales del 2016, esta será eliminada en el 2018.

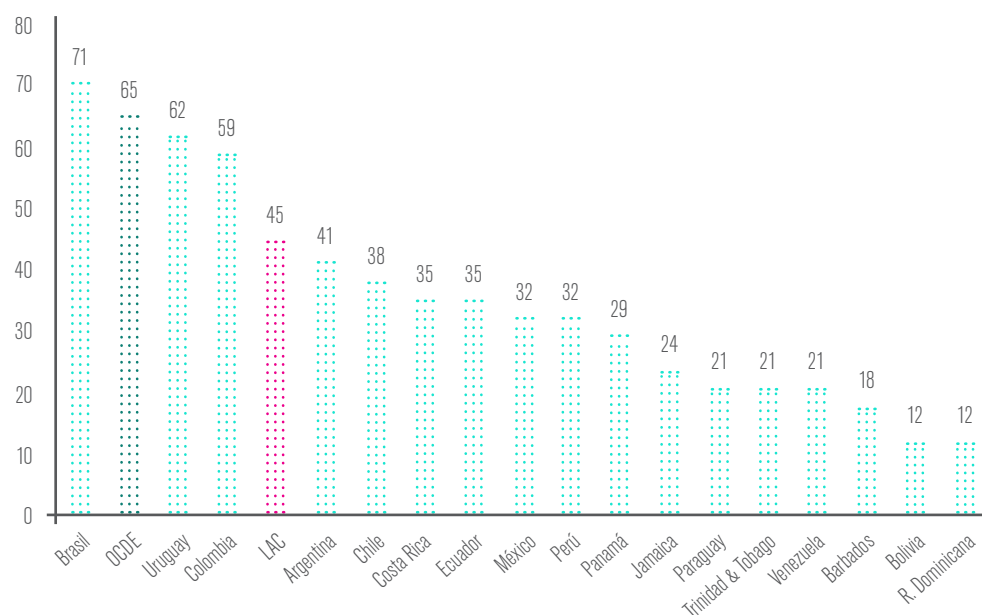
GRÁFICO 12-2. América Latina y el Caribe: índice basado en atribuciones del ente regulador

NOTA: La fuente original es el Regulatory Tracker de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (2013); la misma ha sido actualizada con datos del 2015

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

El promedio latinoamericano en el índice de ciber-seguridad es de 44.88, distanciado de la estadística para los países de la OCDE (65.12). El grado de dispersión en la serie estadística es sintomático de las limitaciones enfrentadas por un gran número de países de la región en esta área de política pública.

GRÁFICO 12-3. América Latina versus OCDE: índice de Ciber-Seguridad (2014)



Fuente: Unión Internacional de Telecomunicaciones.

12.4. Desafíos en el pilar de marco institucional y regulatorio del ecosistema digital

Este análisis indica dos desafíos prioritarios en términos del desarrollo del marco regulatorio e institucional. En primer lugar, la mayor parte de los países de la región han priorizado el desarrollo de la regulación de las telecomunicaciones siendo esta llevada adelante por una comisión autónoma. Lo mismo ocurre en el caso de la regulación de competencia. Sin embargo, en lo que respecta a la regulación de contenidos de Internet, en particular de servicios de plataformas de Internet y la economía

colaborativa, las falencias son claras. Las naciones de América Latina y el Caribe deben abordar la determinación de qué ente será encargado de regular este sector del ecosistema, cuáles serán políticas a implementar en términos de competencia, defensa de los consumidores, protección de datos, y política tributaria.

En segundo lugar, el aceleramiento de la digitalización, tanto del consumo como de procesos productivos, es en parte dependiente de la garantía proveniente de la protección de la privacidad y la ciber-seguridad. La primera representa una palanca esencial no solo para la adopción de las tecnologías digitales, sino también para su uso en aplicaciones de comercio y gobierno electrónico. La segunda juega un papel preponderante debido a la interconexión global y los riesgos que esta acarrea. Numerosos estudios llevados adelante en América Latina muestran cómo la falta (real o percibida) de protección de privacidad de los ciudadanos en su uso de plataformas digitales es una de las barreras más importantes en el crecimiento de la digitalización. Resulta crítica la implementación de iniciativas orientadas a garantizar la privacidad de ciudadanos, como lo son las siguientes:

- Protección de la privacidad e identidad de los usuarios de plataformas de Internet.
- Extensión de medidas orientadas a la protección de datos a todos los agentes del ecosistema digital.
- Transparencia informativa en la utilización de buscadores.

En lo que se refiere a la ciber-seguridad, la misma ha asumido una dimensión determinante a partir de la digitalización de procesos productivos. El desarrollo de computación en la nube ha puesto de manifiesto la importancia crítica de iniciativas en este terreno. Es por ello que, resulta crítica la implementación de estrategias centralizadas y coordinadas desde los aparatos estatales.

En este sentido, resulta crítica la implementación de iniciativas orientadas a garantizar la privacidad de ciudadanos, como lo son la protección de la privacidad e identidad de los usuarios de plataformas de Internet, la extensión de medidas orientadas a la protección de datos a todos los agentes del ecosistema digital; y la transparencia informativa en la utilización de buscadores. En lo que respecta a la ciber-seguridad, es fundamental implementar estrategias centralizadas y coordinadas desde los aparatos estatales, como lo son la creación de consejos nacionales de ciber-seguridad, encargados de promover la adopción de medidas específicas en los planes nacionales, y la promoción para la adopción por parte de empresas del conjunto de prácticas, procesos y tecnologías digitales aplicadas a la gestión del riesgo de la ciber-seguridad. Este esfuerzo también requerirá la colaboración público-privada.

13. DEFINICIÓN DE METAS ESTRATÉGICAS

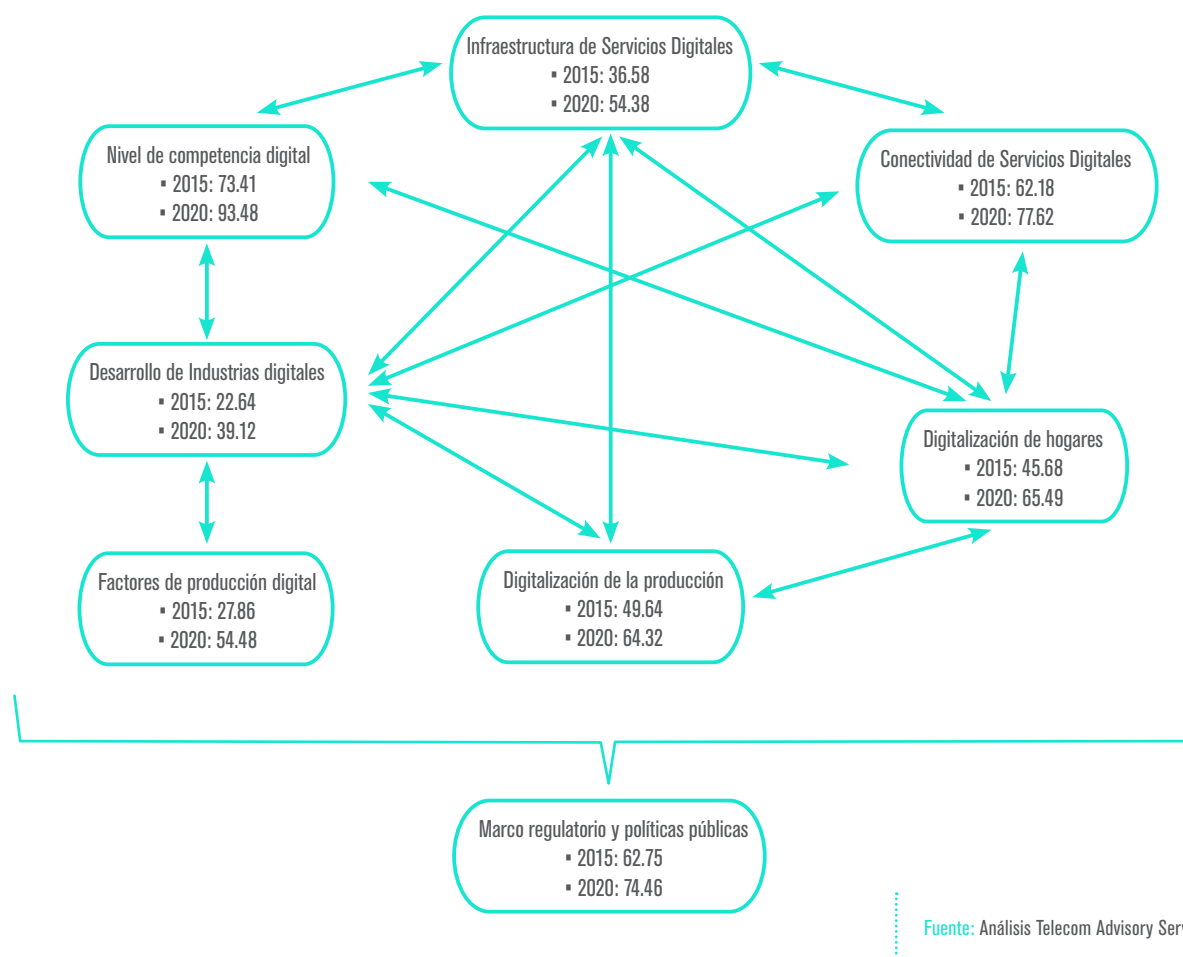
Una estrategia de actuación para impulsar el desarrollo del ecosistema digital de América Latina y el Caribe debe comenzar por definir metas a nivel agregado y en términos de variables clave por pilar. Estas metas son definidas a nivel de cada país de la región. Sobre esta base, se identifican las estrategias y programas de actuación. Las mismas serán categorizadas en regionales y específicas para cada país.

Las naciones de América Latina y el Caribe deben abordar cuáles serán las políticas a implementar en términos de competencia, defensa de los consumidores, protección de datos, y política tributaria.

13.1. Metas para cada pilar del índice de desarrollo del Ecosistema Digital

El análisis del ecosistema digital de América Latina y el Caribe realizado a partir de los ocho pilares que componen el índice de desarrollo del mismo ha permitido identificar los desafíos que enfrenta la región. En síntesis, a pesar de los avances significativos registrados en América Latina y el Caribe en el curso de los últimos diez años, la región debe prepararse para construir un ecosistema digital equiparable al que existe en los países desarrollados. Esto requiere alcanzar metas ambiciosas en casi todas las áreas del ecosistema (ver figura 13-1).

FIGURA 13-1. Ecosistema digital latinoamericano: índices actuales y metas



Las metas definidas para la región en su conjunto deben ser traducidas en objetivos por país. El propósito subyacente es, en este caso, resolver el desarrollo desigual del ecosistema entre naciones de la región analizado en el capítulo 3 (ver cuadro 13-1).

CUADRO 13-1. Países accionistas de CAF de América Latina y el Caribe: metas por pilar del Ecosistema Digital

PAÍS	Infraestructura		Conectividad		Digitalización hogares		Digitalización producción		Industrias digitales		Factores de producción		Competencia		Institucional y regulatorio		Índice	
	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020
Argentina	36	58	72	84	47	72	56	63	26	43	32	62	81	94	53	74	51	69
Barbados	40	61	67	80	55	70	69	69	33	47	41	62	88	100	59	74	57	70
Bolivia	25	38	38	59	26	47	15	38	24	26	16	24	86	99	19	63	30	49
Brasil	37	58	68	80	47	68	59	65	23	43	33	61	67	95	68	77	51	68
Chile	56	65	72	81	51	70	74	76	34	44	37	62	83	94	65	82	60	72
Colombia	43	58	59	79	46	68	79	81	25	43	28	61	91	96	66	77	55	71
Costa Rica	48	58	72	84	50	70	26	63	26	43	31	61	86	95	60	79	50	69
Ecuador	28	43	49	67	39	52	28	67	22	27	20	31	83	96	61	67	40	56
Jamaica	32	37	52	63	31	47	31	39	27	29	23	30	32	73	51	63	35	47
México	36	58	60	79	48	68	41	63	20	43	23	61	71	92	66	76	46	67
Panamá	34	44	63	74	47	54	41	67	15	27	22	33	73	94	52	68	44	58
Paraguay	28	37	48	61	41	48	15	38	21	24	11	23	88	92	37	64	35	48
Perú	33	45	49	72	41	47	17	48	21	23	19	26	70	88	60	61	38	52
R. Dominicana	32	38	48	59	29	48	31	47	19	21	17	25	78	83	60	66	39	48
Trinidad & Tobago	41	60	73	82	52	70	69	69	25	45	30	62	45	92	69	76	52	70
Uruguay	43	59	74	83	52	70	61	73	25	44	38	63	60	91	63	77	53	70
Venezuela	30	44	53	69	42	48	32	67	18	27	28	35	75	94	54	68	41	57
LAC (*)	37	55	62	78	46	65	50	64	23	39	28	54	73	93	63	74	48	65

(*) Promedio de los 17 países accionistas de CAF de América Latina y el Caribe. Por ende no se incluye a Cuba, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras y Nicaragua para la estimación del promedio de LAC.

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Cada una de estas metas por país está guiadas por objetivos a alcanzar en variables específicas. Por lo tanto, la definición de metas por pilar y país sustentan la determinación de objetivos concretos para cada una de las variables clave identificadas en el curso del diagnóstico. Por ejemplo, el mejoramiento del pilar de infraestructura requiere los siguientes cambios en variables clave de dicho componente⁴². El siguiente cuadro 13-2 presenta las metas por indicador del pilar de infraestructura para ciertos países⁴³.

CUADRO 13-2. Ejemplos de metas de América Latina y el Caribe en los indicadores del pilar de infraestructura

Componente	Indicadores	Argentina		Colombia		México		Perú (**)		LAC (*)	
		2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020
Inversión	Inversión en telecomunicaciones (USD per cápita PPA a precios actuales. Suma 5 años)	437.28	852.18	601.16	852.18	422.04	852.18	361.09	462.80	472.39	788.65
Calidad del servicio	Velocidad de descarga de la banda ancha fija (Promedio de Mbps)	4.54	11.11	4.39	11.11	5.45	11.11	4.54	11.11	4.14	10.18
	Velocidad de descarga de la banda ancha móvil (Promedio de Mbps)	2.05	8.08	2.85	8.08	N/D	8.08	3.20	8.08	2.94	7.39
	Conexiones de banda ancha fija con velocidad de descarga superior a los 4 Mbps (% de conexiones)	41.25	80.05	47.25	80.05	61.25	80.05	49.25	80.05	40.02	75.33
	Conexiones de banda ancha fija con velocidad de descarga superior a los 10 Mbps (% de conexiones)	5.25	35.68	2.25	35.68	6.00	35.68	2.25	35.68	3.26	31.19
	Conexiones de banda ancha fija con velocidad de descarga superior a los 15 Mbps (% de conexiones)	0.50	19.18	0.00	19.18	1.25	19.18	0.00	19.18	0.38	16.51

⁴² Los objetivos para cada variable clave y país han sido definidos en las cartillas por país, las cuales constituyen documentos separados.

⁴³ Las metas para cada uno de los 17 países accionistas de la CAF están incluidas en cada una de las cartillas publicadas de manera separada.

Componente	Indicadores	Argentina		Colombia		México		Perú (**)		LAC (*)	
		2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020
	Conexiones de banda ancha fija por fibra como porcentaje del total de conexiones de banda ancha fija	1.88	16.80	1.95	16.80	7.37	16.80	0.58	16.80	6.52	15.37
	Ancho de banda internacional por usuario de internet (bit/s)	46,145	112,663	105,050	112,663	20,855	112,663	43,154	112,663	45,325	105,434
Cobertura	Cobertura de la banda ancha fija	95.98	95.98	96.00	96.00	92.00	92.85	N/D	92.85	93.00	93.07
	Cobertura de redes 3G	90.00	97.76	100.00	100.00	89.00	97.76	90.67	97.76	90.73	96.69
	Cobertura de redes 4G	65.00	87.26	81.00	87.26	58.00	87.26	62.00	87.26	59.63	84.03
Infraestructura para servicios	Número de IXP cada 1.000.000 de habitantes	0.30	0.30	0.02	0.20	0.01	0.20	0.03	0.09	0.10	0.18
	Servidores de internet seguros cada 1.000.000 de habitantes	63	1,088	57	1,088	39	1,088	32	55	59	883
	Número de satélites en órbita cada 1.000.000 de habitantes	0.30	1.54	0.00	1.54	0.09	1.54	0.00	0.08	0.09	1.25

(*) Considera sólo los 17 países de América Latina y el Caribe que forman parte de CAF.

(**) En los componentes calidad del servicio y cobertura del pilar infraestructura, Perú tienen como objetivo los niveles actuales promedio de la OCDE, dado el actual nivel de desarrollo del país en esos indicadores.

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

Es importante mencionar que, si bien en algunas métricas ciertos países de América Latina y el Caribe han alcanzado un nivel comparable con los países la OCDE, esto no significa que hacia 2020 no se deba seguir mejorando (sobre todo considerando que los países de la OCDE también estarían mejorando sus indicadores). Al mismo tiempo, si un país intermedio ya alcanzado una métrica para su grupo, esto no significa que no debería aspirar a moverse a la categoría de país avanzado. Ver por ejemplo el caso de velocidad promedio de banda ancha fija en Perú. El haber alcanzado la métrica de países intermedios no obvia que Perú deba seguir mejorando en este indicador.

De la misma manera, las metas por indicador clave han sido determinadas para el pilar de conectividad. El cuadro 13-3 presenta las metas para ciertos países de la región.

CUADRO 13-3. Ejemplos de metas de América Latina y el Caribe en los indicadores del pilar de conectividad

Componente		Argentina		Colombia		México		Perú (**)		LAC (*)	
		2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2015	2020
Asequibilidad	Costo mensual de suscripción al servicio de banda ancha fija como porcentaje del PIB per cápita mensual	3.66	1.03	2.66	1.03	2.93	1.03	2.15	1.03	2.46	1.31
	Costo de banda ancha móvil en Smartphone (500 Mb de CAP., prepago), como porcentaje del PIB per cápita mensual	0.89	0.89	2.95	0.96	1.98	0.96	1.85	0.96	1.89	1.12
	Costo de banda ancha móvil en PC (1 GB de CAP., postpago), como porcentaje del PIB per cápita mensual	1.45	0.79	2.15	0.79	2.09	0.79	2.77	0.79	2.41	1.02
	Costo de canasta de telefonía móvil de la UIT, como porcentaje del PIB per cápita mensual	2.74	0.93	2.63	0.93	1.08	0.93	2.15	0.93	1.85	1.09
	Precio de la TV paga, como porcentaje del PIB per cápita mensual	3.02	1.53	3.16	1.53	2.93	1.53	4.51	1.53	3.59	1.77
Penetración	Penetración telefonía móvil (conexiones cada 100 habitantes)	140	140	119	119	84	116	109	116	112	116
	Penetración de banda ancha fija (conexiones cada 100 hogares)	58.69	77.89	42.63	77.89	52.54	77.89	28.68	77.89	43.81	73.95
	Penetración de banda ancha móvil (conexiones cada 100 habitantes)	65.35	80.72	42.08	80.72	49.41	80.72	36.46	80.72	62.42	77.24
	Usuarios únicos de banda ancha móvil (usuarios cada 100 habitantes)	33.46	52.46	22.78	52.46	31.79	52.46	24.79	52.46	33.15	49.34
	Penetración de TV paga (conexiones cada 100 hogares)	95.80	95.80	62.37	67.54	64.51	67.54	38.25	67.54	56.98	68.14
Tenencia	Penetración de computador (% de hogares)	65.06	80.29	45.55	80.29	44.91	80.29	32.40	46.93	49.12	74.40
	Usuarios de Smartphone (usuarios cada 100 habitantes)	51.38	67.15	35.78	67.15	33.84	67.15	25.35	46.36	48.57	62.43
	Porcentaje de la población con acceso a energía eléctrica	99.80	99.91	97.00	99.91	99.10	99.91	91.20	96.44	98.42	99.55

Indicador donde el país ya ha alcanzado un nivel desarrollo adecuado

(*) Considera sólo los 17 países de América Latina y el Caribe que forman parte de CAF.

(**) En los componentes asequibilidad y penetración del pilar conectividad, Perú tienen como objetivo los niveles actuales promedio de la OCDE, dado el actual nivel de desarrollo del país en esos indicadores.

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

13.2. Determinación de estrategias de actuación

A partir de la definición de metas por pilar y su correspondiente grupo de indicadores clave, se definen una serie de estrategias de actuación. Las mismas tienen inicialmente un impacto en pilares específicos del ecosistema. Sin embargo, su impacto también se materializa de manera sistémica en todo el tejido del ecosistema. Esto significa que, al poner en práctica una estrategia que afecta a un pilar en particular, su contribución se traducirá en un mejoramiento en algunos de los otros pilares. Al mismo tiempo, la dimensión de la muestra de países y observaciones permite analizar la interrelación entre pilares para poder identificar las palancas más importantes en el desarrollo del ecosistema. La figura 13-2 presenta los coeficientes de determinación de pares de pilares.

Como puede observarse en la figura 13-2, las palancas más importantes en el desarrollo del ecosistema digital son:

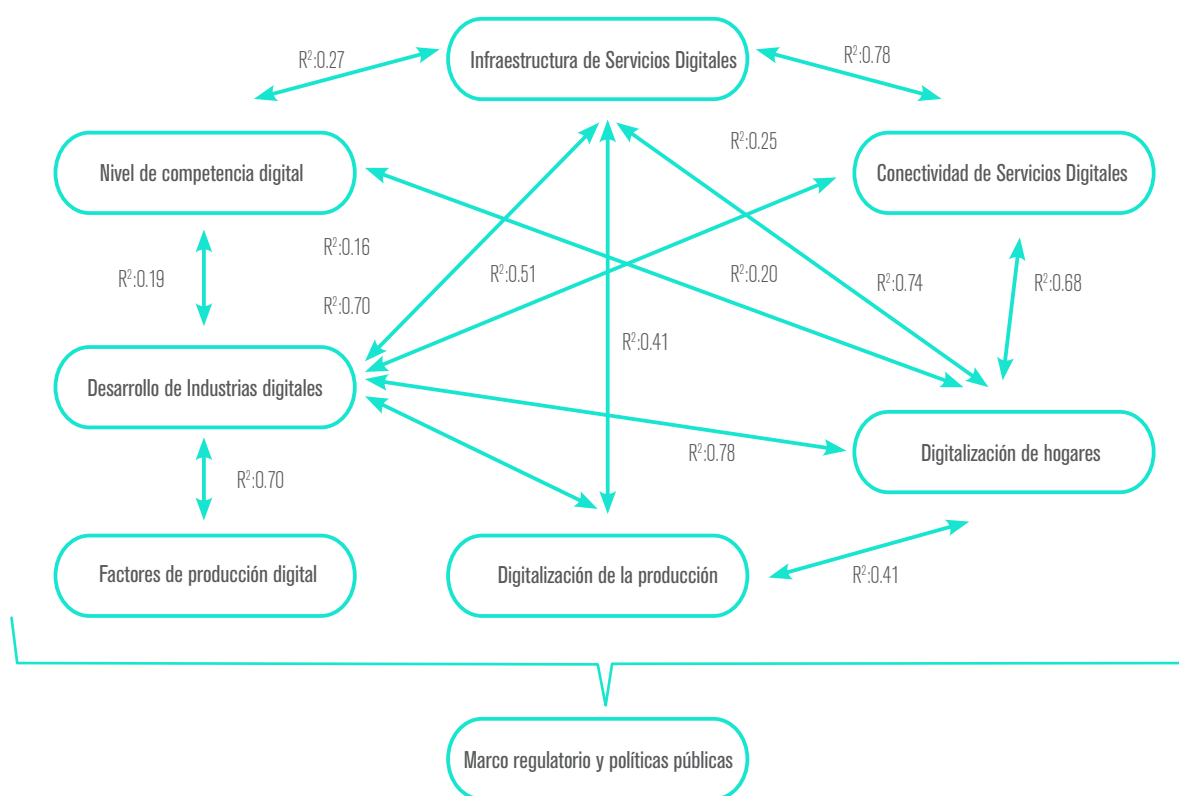
- Crecimiento de factores de producción del ecosistema digital (en particular, capital humano y capacidad innovadora) en el desarrollo de industrias digitales.
- Despliegue de infraestructura de servicios digitales (redes de telecomunicaciones troncales, redes de banda ancha fija y móvil, y puntos de interconexión) para el desarrollo de la conectividad, la digitalización de los hogares y de la producción, y el desarrollo de industrias digitales).
- Desarrollo de industrias digitales (plataformas y contenidos digitales, telecomunicaciones) para el incremento de la conectividad y la digitalización de los hogares.
- La conectividad de servicios digitales y el desarrollo de industrias digitales para el desarrollo de la digitalización de los hogares.

Asimismo, la figura 13-2 demuestra la existencia de un círculo virtuoso en el ecosistema, cuyo desarrollo debe ser gestionado cuidadosamente: este es aquel que vincula 1) infraestructura, 2) conectividad, 3) industrias digitales y 4) digitalización de los hogares. La falta de determinación del nivel de competencia en otros pilares del ecosistema es posible debido al hecho de que la mayor parte de los países ya contienen un nivel adecuado de intensidad competitiva, y que la mayoría de países emergentes enfrentan en este momento barreras que van más allá del beneficio de la competencia: Por ejemplo el problema de la distribución del ingreso. Finalmente, La digitalización de la producción está influenciada por el desarrollo de infraestructura y de industrias digitales, así como el empuje de la demanda proveniente de la digitalización de los hogares.

Algunas de las propuestas estratégicas de actuación son regionales, lo que significa que pueden y deben ser aplicadas a lo largo de América Latina y el Caribe. Estas propuestas traccionan la trayectoria hacia una mayor integración regional, o se identifican a partir de necesidades comunes a todos los países de la región. En el primer caso, su implementación requerirá un respaldo institucional supranacional, como lo es el Mercosur o la Alianza del Pacífico.

En otros casos, las propuestas son más específicas y responden a la realidad de un grupo de países. Para ello, se retoma la clasificación presentada en el capítulo 3 que divide a los países de América Latina en términos de avanzados, intermedios y limitados (ver cuadro 13-3).

FIGURA 13-2. Interrelación y determinación de pilares del índice de desarrollo del Ecosistema Digital



Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF; análisis Telecom Advisory Services.

CUADRO 13-3. América Latina: índice promedio de desarrollo del Ecosistema Digital por grupo de países (2015)

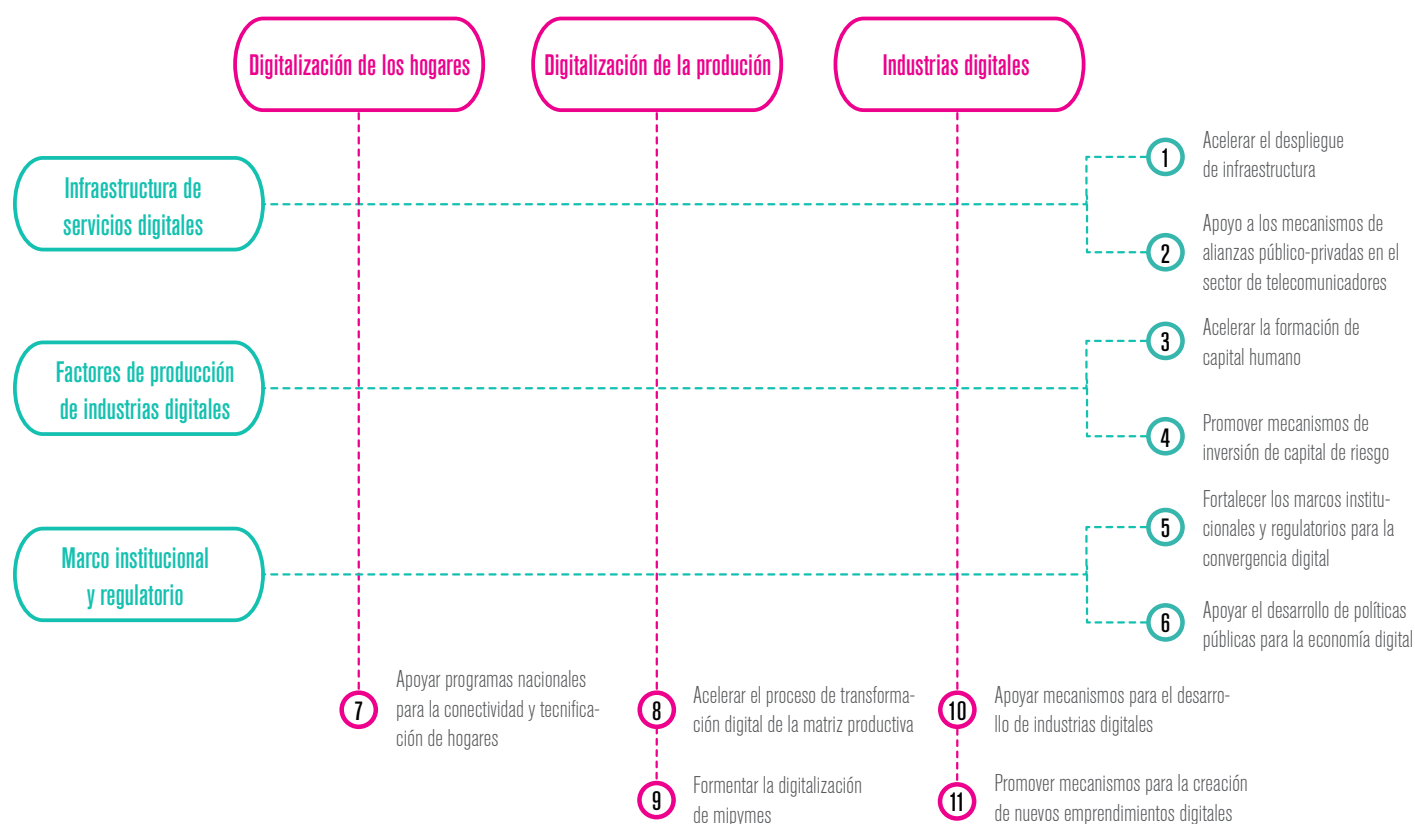
	Ecosistema Avanzado	Ecosistema Intermedio	Ecosistema Limitado
Países	Chile, Barbados, Uruguay, Colombia, Trinidad & Tobago, Argentina, Brasil, Costa Rica	Panamá, México, Venezuela, Ecuador	R. Dominicana, Perú, Paraguay, Jamaica, Bolivia
Ecosistema Digital	51.82	44.34	36.33
Infraestructura	38.89	34.33	30.83
Conectividad	67.42	57.90	46.76
Digitalización de hogares	47.40	45.93	35.86
Digitalización de la producción	61.73	37.91	19.53
Nivel de Competencia	73.42	72.98	74.61
Industrias Digitales	24.25	20.07	21.55
Factores de producción	32.20	23.49	17.55
Marco Institucional y Regulatorio	65.15	62.75	50.13

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe de CAF.

En este caso, al direccionamiento institucional que debe existir a nivel nacional (gobiernos federales) se suma el papel que pueden jugar los entes sub-nacionales (gobiernos departamentales y estatales, así también como las municipalidades).

A partir de la definición de metas por pilar y su correspondiente grupo de indicadores clave, se definieron una serie de estrategias de actuación buscando promover una acción integral para la expansión del ecosistema digital de la región. Las estrategias regionales de actuación han sido categorizadas en seis áreas, y están basadas en el diagnóstico del ecosistema (ver figura 14-1).

FIGURA 14-1. Estrategias de desarrollo del Ecosistema Digital



Estas estrategias tienen inicialmente un impacto en pilares específicos del ecosistema. Sin embargo, de acuerdo con el proceso de derrame de la contribución en todos los pilares, su impacto también se materializa de manera sistémica en todo el tejido del ecosistema. Cada estrategia de actuación se compone de una serie de programas específicos que pueden consultarse en el documento que describe el Programa de Transformación Digital de CAF.



ANEXOS

A. AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES (2016)

País	Proyecto	Monto (Moneda Local)
Argentina	Plan Federal de Internet – Red federal de Fibra Óptica	---
	Conectividad Escuelas Rurales	---
	Programa Acceso Universal a Internet	---
	Despliegue de radio bases 4G	---
	WASACE (Cable submarino Buenos Aires – Montevideo – Brasil – Miami)	---
Bolivia	Provisión de servicio de Internet a unidades educativas	BOB\$ 354,770,920
	Televisión satelital libre comunitaria	BOB\$ 31,282,050
	Vivienda social con servicio de televisión satelital	BOB\$ 20,020,000
	Kioscos electrónicos para acceso a telecomunicaciones y TIC	BOB\$ 190,000,000
	Radio bases focalizadas en la inclusión social	BOB\$ 618,400,000
Brasil	Despliegue de fibra óptica en la última milla de operadores regionales – 1,280 municipios (ABRINT)	USD 3,843,000,000
	EULA (Cable submarina Brasil-Portugal)	---
	SACS (Cable submarino Brasil-Angola)	---
	Fibra 1 Seabra-1 (Cable submarino Brasil - EE.UU.)	---
	BRICS (Cable submarino Brasil – Miami – Ciudad del Cabo)	---
Chile	Proyecto Fibra óptica Austral	CLP\$ 64,148,400,000
	Plan Nacional de Infraestructura	---
	Cable submarino Chile-China	---
	SAPL (Cable submarino Chile-Costa Rica-Hawái-Miami)	---
Colombia	Despliegue privado de redes móviles 4G en la banda de 700 MHz a 2,750 centros poblados	---
	Despliegue privado de redes móviles 4G en la banda de 1,900 MHz a 120 centros poblados	---
	Despliegue privado de 1,000 hot-spots en todo el territorio nacional	---
Costa Rica	Comunidades conectadas (acceso universal)	USD 167,000,000
	Hogares conectados (subsidio a hogares vulnerables)	USD 100,000,000
	Despliegue de centros de prestación de servicios públicos	USD 20,000,000
	Equipamiento para centros de prestación de servicios públicos	¢\$ 330,000,000
	Acceso público a Internet desde espacios públicos seleccionados	USD 10,200,000
	Red de banda ancha solidaria (acceso en zonas no rentables)	---
	Programa de alfabetización digital	¢\$ 3,163,000,000
	Empoderamiento de la población en TIC	¢\$ 201,000,000
	Plataforma tecnológica TECNO@PRENDER	¢\$ 1,000,000,000
	Expediente Digital Único de Salud	¢\$ 17,687,000,000
	Gobierno electrónico y transparente	¢\$ 1,000,000,000
	Conformación de la oferta de servicios tecnológicos compartidos del estado	¢\$ 1,000,000,000
	Promoción del teletrabajo	¢\$ 1,187,000,000
	Televisión digital para todos	¢\$ 163,000,000
	Plan de utilización de las bandas IMT	¢\$ 5,964,700,000
	Transporte de servicio público inteligente	¢\$ 11,000,000,000

País	Proyecto	Monto (Moneda Local)
Ecuador	Programa de fomento de los servicios de radiodifusión y televisión	USD 718,000
	Programa de fomento para el alistamiento digital	USD 10,407,614
	Fortalecimiento de servicios inclusivos y redes de apoyo para personas con discapacidad	USD 147,681
	Ampliación de la red de Infocentros	USD 47,365,000
	Programa Nacional de Desarrollo de banda ancha	USD 1,200,000
	Dotación de conectividad y equipamiento para escuelas fiscales y organismos de desarrollo social a nivel nacional	USD 93,818,000
México	Red 700 MHz compartida	USD 5,000,000,000
Paraguay	Despliegue de fibra óptica para alcanzar 700,000 hogares, 200,000 empresas y 100% de instituciones gubernamentales	No definido
	Despliegue de 4G en zonas urbanas	No definido
	Conectividad de 2,500 instituciones educativas	No definido
	Instalación de redes Wi-Fi en todas las instituciones educativas	No definido
	Transición a la TV digital	No definido
Panamá	Desarrollo de cobertura de fibra óptica en áreas no cubiertas – Darién, Comarca Gunayala (ultima milla o centros de distribución)	USD 60,000,000
	Aumento de capacidad en la Red Nacional Multi-servicios	- - -
	Despliegue de 20+ Mbps a centros de salud	- - -
	Programa integral de servicios educativos	- - -
	Desarrollo de IXP	USD 10,000,000
Perú	Instalación de banda ancha en la región de Ica, Lima, Amazonas, Junín, Puno, Ancash, Moquegua, Huánuco, y Arequipa	- - -
	Instalación de servicio de TV abierta a nivel nacional	- - -
	Instalación de una red de banda ancha para los servicios de Internet y telefonía en las cuencas de los ríos Napo y Putumayo del departamento de Loreto	- - -
	Instalación de red de comunicación de emergencia a nivel nacional	- - -
	Instalación de un sistema de atención de emergencias y urgencias en Lima Metropolitana y el Callao- 911	- - -
	Instalación de un sistema de mensajería de alerta temprana a nivel nacional	- - -
	Creación de centros de agregación de demanda en los poblados de Pampas (Huancavelica), Palpa (Ica)	- - -
	Instalación del servicio de internet en localidades aisladas y zonas de frontera	- - -
	Instalación del servicio de telefonía móvil en los distritos mas pobres – Zonas Norte y Sur	- - -
	Instalación de una red HF de comunicación alternativa – interacción de zonas rurales del Perú	- - -
	Mejoramiento de los servicios de información asociados a la historia clínica electrónica en la microred de salud Mazamaria del depto. de Junín y en la microred de Salud Acora en el depto. de Puno	- - -
Uruguay	Monet (Google, Algar, ANTEL): cable submarino Uruguay-Brasil-Angola	- - -

B. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL OBSERVATORIO DEL ECOSISTEMA DIGITAL Y CONSTRUCCIÓN DEL ÍNDICE DE DESARROLLO DEL ECOSISTEMA DIGITAL

Con base en el análisis de las mejores prácticas de la experiencia internacional en la construcción de observatorios e índices que miden el nivel de desarrollo de TIC se tomaron las decisiones de metodología para generar el observatorio de desarrollo del ecosistema digital y el índice de Desarrollo del Ecosistema Digital.

En primer lugar, para seleccionar los países a ser considerados, se tomaron las siguientes decisiones de inclusión:

- Se incluyen en el análisis a todos los países miembros de CAF de América Latina y el Caribe (Argentina, Barbados, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Jamaica, México, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Trinidad & Tobago, Uruguay y Venezuela), incluso también los países ibéricos miembros de CAF (Portugal y España), lo que totaliza 19 países.
- Para poder realizar una comparación con países desarrollados, se incluyen en el análisis a todos los países miembros de la OCDE que no forman parte de CAF, totalizando 30 países (Canadá, Estados Unidos, Australia, Corea del Sur, Japón, Nueva Zelanda, Eslovaquia, Eslovenia, Estonia, Hungría, Polonia, Rep. Checa, Turquía, Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Grecia, Holanda, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Reino Unido, Suecia, Suiza e Israel)
- Para tener una muestra completa de la situación en la región de América Latina y el Caribe se añade al análisis a los siguientes países de América Latina y el Caribe: Cuba, El Salvador; Guatemala, Haití, Honduras y Nicaragua (seis países)
- Para tener una muestra representativa de los diferentes continentes, y de las economías más importantes, se añaden todos los países con una población superior a los 5,000,000 de habitantes y con un PIB per cápita superior a los USD 5,000 que no se encuentran incluidos por alguno de los criterios de selección previos (China, Hong Kong, India, Malasia, Singapur, Tailandia, Bielorrusia, Bulgaria, Letonia, Rumania, Rusia, Azerbaiyán, Kazakstán, Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos y Líbano). Por este criterio se añaden al análisis 16 países.
- Para ampliar la muestra de África, se añade al análisis a Egipto, Sudáfrica, Kenia y Costa de Marfil (4 países adicionales).

De este modo, el universo cubierto son 75 países abarcan 5 regiones (ver cuadro B-1).

CUADRO B-1. Países incluidos en el Observatorio y en el Índice Integral de Desarrollo del Ecosistema Digital

Regiones	Países
América Latina y el Caribe	Argentina, Barbados, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, R. Dominicana, Trinidad & Tobago, Uruguay, Venezuela
América del Norte	Canadá, Estados Unidos
África	Costa de Marfil, Egipto, Kenia, Sudáfrica
Asia y Pacífico	Australia, China, Corea del Sur, Hong Kong, India, Japón, Malasia, Nueva Zelanda, Singapur, Tailandia, Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos, Israel, Líbano
Europa del Este	Bielorrusia, Bulgaria, Eslovaquia, Eslovenia, Estonia, Hungría, Letonia, Polonia, Rep. Checa, Rumania, Rusia, Turquía, Azerbaiyán, Kazakstán
Europa Occidental	Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Holanda, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Portugal, Reino Unido, Suecia, Suiza

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe

Una vez seleccionados los 75 países que abarca el análisis, se procedió a dividir los 154 indicadores considerados en 8 pilares y 37 subpilares (ver cuadro B-2).

CUADRO B-2. Número de Indicadores por pilar y subpilar incluidos en el observatorio y en el índice integral de desarrollo del ecosistema digital.

Pilar	Subpilar	Indicadores en Observatorio	Indicadores en el Índice
Infraestructura	Inversión	6	1
	Calidad del servicio	13	7
	Cobertura	6	4
	Infraestructura	3	3
Conectividad	Asequibilidad	13	5
	Penetración	8	5
	Tenencia	3	3
Digitalización de los hogares	Uso de Internet	5	3
	Gobierno Electrónico	1	1
	Comercio Electrónico	3	1
	Telemedicina	2	1
	Plataformas de Internet	2	1
Digitalización de la producción	Infraestructura	3	1
	Insumos	2	2
	Ventas y distribución	2	1
	Procesamiento	3	2
	Sectores industriales	4	0
Nivel de competencia	Banda Ancha Fija	1	1
	Banda Ancha Móvil	1	1
	TV de pago	1	1
	Telefonía Móvil	1	1
	Buscadores	1	0
Industrias Digitales	Exportaciones	2	2
	Incubadoras	1	0
	Participación	9	2
	IoT	2	1
	Producción de contenido	5	1
Factores de Producción	Capital Humano	9	2
	TIC en escuelas	3	2
	Innovación	8	2
	Inversión en innovación	4	1
	Desarrollo económico	3	2
Institucional y Regulatorio	Normativa telecom.	2	0
	Marco Regulatorio	9	0
	Normativa TI	7	0
	Ciberseguridad	4	2
	Rol gubernamental	4	2
Total		154	64

Fuente: Observatorio del Ecosistema Digital de América Latina y el Caribe

De este modo, se procedió a la recolección de información para todos los años entre el 2004 y el 2015 para los 154 indicadores incluidos en el observatorio del ecosistema digital. En relación a la fuente de los indicadores, siempre se privilegió los datos que provienen de organismos internacionales (UIT, Banco Mundial, UNESCO, UNCTAD, entre otros) pues se les presupone homogeneidad entre países. Cuando no fue factible conseguir datos a partir de organismos internacionales, se procedió a tomar la información de empresas consultoras, ONG, universidades, etc. En todos los casos se realizó un análisis de que la fuente considerada, use la misma metodología para la recolección de información en el tiempo y entre países. En aquellos casos de cambios metodológicos que sesguen los resultados en el tiempo, se incluyó en el observatorio la información sólo desde el momento en que la metodología es consistente, y permite la comparación interanual.

En algunos indicadores, por falta de cobertura para la totalidad de los países de las fuentes consideradas, se consideró más de una única fuente. En estos casos, se efectuó un riguroso análisis de las metodologías de las diferentes fuentes consideradas, para estar seguros que los datos sean comparables entre sí (tanto en el tiempo, como entre países).

A partir de los 154 indicadores incluidos en el observatorio, fueron seleccionados sólo 64 indicadores para la construcción del índice del ecosistema digital, que abarca 8 pilares y 31 subpilares. Para la selección de estos indicadores se tuvieron en consideración los siguientes temas:

Se procedió a realizar un análisis de cobertura de los indicadores en los países objetivos. Para el Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital, sólo se consideró aquellos con una cobertura mínima (un 75% de cobertura de los países) y sin la presencia de sesgos.

Se efectuó un análisis de correlación entre indicadores del mismo subpilar, como así también un análisis factorial para evitar incluir indicadores con alta correlación entre sí.

De esta manera se llegó a los indicadores que componen el índice de Desarrollo del Ecosistema Digital (ver Figura B-1).

FIGURA B-1. Estructura del Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital (CAF)



NOTA: el primer número de cada pilar indica el número de indicadores considerados mientras que el segundo número muestra el peso de cada pilar en el cálculo del índice

Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

Una vez establecidos los indicadores que forman parte del Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital, se procedió a determinar los distintos pesos de los pilares en base criterios más subjetivos y los pesos dentro de cada pilar y subcomponente en base a criterios estadísticos objetivos (componentes principales).

Posteriormente, se trabajó con aquellos indicadores que tienen datos no publicados en la fuente considerada. En aquellos indicadores que no forman parte del Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital (sólo forman parte del Observatorio), no se hizo cambio alguno. Para los 64 indicadores que sí forman parte del Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital se imputaron los valores no disponibles bajo el siguiente criterio:

- Si existe información de al menos un año anterior, y de un año posterior al dato faltante, se imputo el valor en base a la tasa de crecimiento del indicador para los años que si se dispone de información
- Si el dato faltante es de los últimos años (2013, 2014 o 2015), se consideró el último dato publicado para el país.
- Si no existe ningún tipo de información para un indicador de un determinado país, se procedió a:
 - Si el indicador está muy correlacionado con otro (correlación superior a 0.7), se usa la información de este segundo indicador para realizar la estimación
 - En caso contrario, se procede a tomar el valor promedio del indicador para la región, ponderado por el PIB per cápita del país.

Una vez que ya se tuvo una serie completa para los 64 indicadores y 75 países que componen el índice, se pasó a transformar los valores discretos de cada variable en un índice de 0 a 100. A tal fin el valor máximo se estableció como el promedio de los datos disponibles más dos desvíos estándar. De este modo, todos los países que obtengan un valor igual o superior al valor promedio total más dos desvíos estándar tendrán un índice de 100. Por el otro lado, el valor mínimo se estableció como el valor promedio de los datos disponibles menos dos desvíos estándar. De este modo, todos los países que obtengan un valor igual o inferior al valor promedio de los datos disponibles menos dos desvíos estándar tendrán un índice de 0. Las únicas excepciones a esta regla, se aplicó a aquellos indicadores que son medidos como porcentaje, donde el valor máximo se estableció en 100% y el valor mínimo en 0%.

Una vez establecido un índice para cada uno de los 64 indicadores, paso a generarse a través de un promedio ponderado el índice para cada uno de los 31 subpilares, y luego a través de otro promedio ponderado el índice para cada uno de los 8 pilares. Luego, una vez obtenido el Índice de Desarrollo del Ecosistema digital para cada uno de los 75 países, paso a realizarse un análisis de correlación con otros índices disponibles (Índice de Digitalización, Índice de Innovación del INSEAD o con el PIB) donde en todos los casos se obtuvo una correlación alta y positiva entre ellos.

Lista de Indicadores Alojados en el Observatorio

Pilar	Subfamilia	Indicador	Fuente	Fecha de actualización
Conectividad	Asequibilidad	Porcentaje de individuos que usan telefonía móvil	UIT	ITU WTI 2016 (Agosto 2016)
Conectividad	Penetración	Penetración de banda ancha fija (conexiones cada 100 hogares)	UIT	ITU WTI 2016 (Agosto 2016)
Conectividad	Penetración	Penetración de banda ancha móvil (conexiones cada 100 habitantes)	UIT	ITU WTI 2016 (Agosto 2016)
Conectividad	Penetración	Usuarios únicos de banda ancha móvil (usuarios cada 100 habitantes)	GSMA	2T2016

Pilar	Subfamilia	Indicador	Fuente	Fecha de actualización
Conectividad	Penetración	Penetración de TV paga (conexiones cada 100 hogares)	Business Bureau; CAF; PwC; TAS; UIT; Convergencia	Datos disponibles al 2015
Conectividad	Penetración	Bundling 2 play (conexiones cada 100 hogares)	UIT	ITU WTI 2016 (Agosto 2016)
Conectividad	Penetración	Bundling 3 play (conexiones cada 100 hogares)	UIT	ITU WTI 2016 (Agosto 2016)
Conectividad	Tenencia	Penetración de computador (% de hogares)	UIT	ITU WTI 2016 (Agosto 2016)
Conectividad	Tenencia	Usuarios de smartphones (usuarios cada 100 habitantes)	GSMA	2T2016
Conectividad	Tenencia	Porcentaje de la población con acceso a energía eléctrica	Banco Mundial	14/10/2016
Digitalización de los hogares	Uso de internet	Porcentaje de la población que usa internet	UIT	ITU WTI 2016 (Agosto 2016)
Digitalización de los hogares	Uso de internet	Penetración red social dominante (usuarios cada 100 habitantes)	OWLOO	sep-16
Digitalización de los hogares	Uso de internet	Uso de internet para comunicación. Porcentaje sobre el total de usuarios entre 15 y 74 años	CEPAL	Información revisada al 01/SEP/2016
Digitalización de los hogares	Uso de internet	Uso de internet para operaciones de banca electrónica. Porcentaje sobre el total de usuarios entre 15 y 74 años	CEPAL; Eurostats	Información revisada al 01/SEP/2016
Digitalización de los hogares	Uso de internet	ARPU de datos móviles como porcentaje del ARPU móvil total	GSMA	oct-14
Digitalización de los hogares	Gobierno electrónico	Índice de gobierno electrónico	Naciones Unidas	Índice al 2016
Digitalización de los hogares	Comercio electrónico	Comercio por internet como porcentaje del comercio minorista total	Euromonitor	abr-16
Digitalización de los hogares	Comercio electrónico	Servicios Amazon disponibles en el país (número)	UNCTAD	Information Economy Report 2015
Digitalización de los hogares	Comercio electrónico	Servicios PayPal disponibles en el país (número)	UNCTAD	Information Economy Report 2015
Digitalización de los hogares	Telemedicina	Política nacional de salud en línea (Variable binaria)	WHO	Global Observatory for eHealth series - Volume 1
Digitalización de los hogares	Telemedicina	Política nacional de telemedicina (Variable binaria)	WHO	Global Observatory for eHealth series - Volume 1
Digitalización de los hogares	OTTs	Ingresos SVOD y TVOD (USD per cápita PPA a precios actuales)	PWC	PwC Global outlook 2014-2018
Digitalización de los hogares	OTTs	Penetración de VOD (conexiones cada 100 hogares)	PWC	Global entertainment and media outlook 2009-2013

Pilar	Subfamilia	Indicador	Fuente	Fecha de actualización
Digitalización de la producción	Infraestructura digitalizada	Porcentaje de empresas con computador	UNCTADstat; TAS; Eurostats	Información revisada a Noviembre 2016
Digitalización de la producción	Infraestructura digitalizada	Porcentaje de empresas con Internet	UNCTADstat; TAS; Eurostats	Información revisada a Noviembre 2016
Digitalización de la producción	Infraestructura digitalizada	Porcentaje de empresas con red LAN	UNCTADstat; TAS; Eurostats	Información revisada a Noviembre 2016
Digitalización de la producción	Digitalización de insumos	Porcentaje de empresas usando internet para e-banking	UNCTADstat; TAS; Eurostats	Información revisada a Noviembre 2016
Digitalización de la producción	Digitalización de insumos	Porcentaje de empresas que realizan compras por internet	UNCTADstat; TAS; Eurostats	Información revisada a Noviembre 2016
Digitalización de la producción	Digitalización de ventas y distribución	Porcentaje de empresas que realizan ventas por internet	UNCTADstat; TAS; Eurostats	Información revisada a Noviembre 2016
Digitalización de la producción	Digitalización de ventas y distribución	Porcentaje de empresas que tienen sitio web	UNCTADstat; TAS; Eurostats	Información revisada a Noviembre 2016
Digitalización de la producción	Digitalización de procesamiento	Porcentaje de empresas que realizan búsquedas laborales por internet	UNCTADstat; TAS; Eurostats	Información revisada a Noviembre 2016
Digitalización de la producción	Digitalización de procesamiento	Porcentaje de empleados que usan internet	UNCTADstat; TAS; Eurostats	Información revisada a Noviembre 2016
Digitalización de la producción	Digitalización de procesamiento	Porcentaje de empleados que usan computador	UNCTADstat; TAS; Eurostats	Información revisada a Noviembre 2016
Digitalización de la producción	Digitalización de sectores industriales	Índice de digitalización de la agricultura	TAS	Análisis Julio 2016
Digitalización de la producción	Digitalización de sectores industriales	Índice de digitalización del sector de energía	TAS	Análisis Julio 2016
Digitalización de la producción	Digitalización de sectores industriales	Índice de digitalización del sector de manufactura	TAS	Análisis Julio 2016
Digitalización de la producción	Digitalización de sectores industriales	Índice de digitalización del sector de servicios financieros	TAS	Análisis Julio 2016
Nivel de competencia	Nivel de competencia	HHI banda ancha fija	Convergencia; Reguladores; TAS	Mapa 2015
Nivel de competencia	Nivel de competencia	HHI banda ancha móvil	GSMA; Reguladores	Wireless Intelligence 12/03/2013
Nivel de competencia	Nivel de competencia	HHI TV paga	Convergencia; Dataxis; Ofcom; TAS; Reguladores	Análisis Julio 2016
Nivel de competencia	Nivel de competencia	HHI telefonía móvil	GSMA; Reguladores	Wireless Intelligence 13/10/2014
Nivel de competencia	Nivel de competencia	HHI buscadores web	TAS	Libro Ecosistema Digital
Industrias digitales	Exportaciones	Exportaciones de productos de alta tecnología (USD per cápita a precios actuales)	Banco Mundial	14/10/2016

Pilar	Subfamilia	Indicador	Fuente	Fecha de actualización
Industrias digitales	Exportaciones	Exportaciones de servicios de TIC (USD per cápita a precios actuales)	Banco Mundial	14/10/2016
Industrias digitales	Incubadoras	Número de startups bajo aceleradoras de ángeles inversores por cada 1.000.000 de habitantes	TAS	Libro Ecosistema Digital
Industrias digitales	Participación de industrias digitales	Ingresos del ecosistema digital como porcentaje del PIB	PWC; TAS; UIT	Global entertainment and media outlook 2009-2013
Industrias digitales	Participación de industrias digitales	Ingresos operadores de telecomunicaciones (USD per cápita PPA a precios actuales)	UIT	ITU WTI 2016 (Agosto 2016)
Industrias digitales	Participación de industrias digitales	Gasto en software de computación (% del PIB)	INSEAD	Global Innovation Index 2016
Industrias digitales	Participación de industrias digitales	Ingresos de la industria de libros electrónicos (USD per cápita PPA a precios actuales)	PWC	PwC Global outlook 2014-2018
Industrias digitales	Participación de industrias digitales	Ingresos de la industria anuncios en internet (USD per cápita PPA a precios actuales)	PWC	PwC Global outlook 2014-2018
Industrias digitales	Participación de industrias digitales	Ingresos de la industria anuncios en TV (USD per cápita PPA a precios actuales)	PWC	PwC Global outlook 2014-2018
Industrias digitales	Participación de industrias digitales	Ingresos de la industria de anuncios de TV en línea (USD per cápita PPA a precios actuales)	PWC	PwC Global outlook 2014-2018
Industrias digitales	Participación de industrias digitales	Ingresos de la industria de videojuegos (USD per cápita PPA a precios actuales)	PWC	PwC Global outlook 2014-2018
Industrias digitales	Participación de industrias digitales	Ingresos de la industria de entretenimiento y medios (USD per cápita PPA a precios actuales)	PWC	PwC Global outlook 2014-2018
Industrias digitales	IoT	TVs con conexión a internet (conexiones cada 100 hogares)	CISCO	CISCO vni forecast 2015-2020
Industrias digitales	IoT	Penetración de M2M (conexiones cada 100 habitantes)	UIT; OECD	ITU WTI 2016 (Agosto 2016)
Industrias digitales	Producción de contenido	Páginas de Wikipedia editadas por mes ponderado por millón de habitantes de entre 15 y 69 años	INSEAD	Global Innovation Index 2016
Industrias digitales	Producción de contenido	Porcentaje de sitios web más visitados que son locales	TAS	Análisis TAS 2014
Industrias digitales	Producción de contenido	Índice INSEAD de número de vídeos subidos a Youtube ponderado por población de entre 15 y 69 años	INSEAD	Global Innovation Index 2016
Industrias digitales	Producción de contenido	Índice GSMA de accesibilidad idiomática a artículos de Wikipedia	GSMA	Índice al 2014
Industrias digitales	Producción de contenido	Generic top-level domains (gTLDs) cada mil habitantes de entre 15 y 69 años	INSEAD	Global Innovation Index 2016
Factores de producción	Capital Humano	Tasa de alfabetización, total de adultos (% de personas de 15 años o más)	Banco Mundial; UNESCO	14/10/2016
Factores de producción	Capital Humano	Expectativa de años de educación (años)	Banco Mundial; UNESCO	4/10/2016

Pilar	Subfamilia	Indicador	Fuente	Fecha de actualización
Factores de producción	Capital Humano	Inscripción escolar, nivel terciario (% bruto)	Banco Mundial; UNESCO	14/10/2016
Factores de producción	Capital Humano	Investigadores dedicados a investigación y desarrollo (por cada millón de personas)	Banco Mundial; UNESCO	14/10/2016
Factores de producción	Capital Humano	Porcentaje de la población de 25 años o más, con educación secundaria completa o superior	UNESCO	Data extracted on Nov 2016
Factores de producción	Capital Humano	Graduados de educación terciaria de los programas de Ingeniería, Ciencia y Construcción en el último año (cada 1.000.000 de habitantes)	UNESCO	Data extracted on Nov 2016
Factores de producción	Capital Humano	Gasto público en educación, total (% del PIB)	Banco Mundial; UNESCO	4/10/2016
Factores de producción	Capital Humano	Gasto por alumno, nivel secundario (% del PIB per cápita)	Banco Mundial; UNESCO	4/10/2016
Factores de producción	Capital Humano	Resultado encuesta PISA en ciencias, lectura y matemática	INSEAD	Global Innovation Index 2016
Factores de producción	Escuelas	Porcentaje de establecimientos educativos que cuentan con acceso a internet	UNESCO; CEPAL	UNESCO Dataset al 2012
Factores de producción	Escuelas	Porcentaje de docentes calificados para enseñar conocimientos básicos de computación (o informática)	UNESCO	UNESCO Dataset al 2012
Factores de producción	Escuelas	Ratio de alumnos por computadora	UNESCO; CEPAL	UNESCO Dataset al 2012
Factores de producción	Innovación	Patentes PCT otorgadas en el sector telecomunicaciones cada 1.000.000 de habitantes	WIPO	1/12/2015
Factores de producción	Innovación	Patentes Europeas concedidas por país de residencia del solicitante mencionado en primer lugar cada 1.000.000 de habitantes	EPO	2006-2015
Factores de producción	Innovación	Patentes Europeas solicitadas por país de residencia del solicitante mencionado en primer lugar cada 1.000.000 de habitantes	EPO	2006-2015
Factores de producción	Innovación	Patentes USPTO concedidas por país de residencia del solicitante cada 1.000.000 de habitantes	USPTO	Año 2015
Factores de producción	Innovación	Aplicaciones a patentes USPTO por país de residencia del solicitante cada 1.000.000 de habitantes	USPTO	Año 2015
Factores de producción	Innovación	Aplicaciones a patentes PCT por país de residencia del solicitante cada 1.000.000 de habitantes	WIPO	1/12/2015
Factores de producción	Innovación	Producción de bienes de alta tecnología como porcentaje del total de la producción de manufactura	INSEAD	Global Innovation Index 2016
Factores de producción	Innovación	Ingresos por el uso de propiedad intelectual (USD per cápita PPA a precios actuales)	Banco Mundial	14/10/2016

Pilar	Subfamilia	Indicador	Fuente	Fecha de actualización
Factores de producción	Inversión en innovación	Inversión pública en I+D+I (como porcentaje del PIB)	cet.la; CAF	Libro Ecosistema Digital
Factores de producción	Inversión en innovación	Capital de riesgo en innovación digital (como porcentaje del PIB)	LAVCA	Informe LAVCA 2015
Factores de producción	Inversión en innovación	Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB)	Banco Mundial; UNESCO	14/10/2016
Factores de producción	Inversión en innovación	Fondos públicos destinados a I+D+I en el ecosistema digital en la fase startup (como porcentaje del PIB)	cet.la; CAF	Libro Ecosistema Digital
Factores de producción	Desarrollo económico	PIB per cápita (USD precios corrientes)	FMI	abr-16
Factores de producción	Desarrollo económico	Población con tarjeta de crédito (Porcentaje de la población mayor a 15 años)	UNCTAD	UNCTAD B2C E-COMMERCE INDEX 2016
Factores de producción	Desarrollo económico	Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)	Banco Mundial	14/10/2016
Institucional y regulatorio	Normativa sector telecom	Porcentaje de servicios liberalizados	CAF	Índice IIDTIC CAF 2013
Institucional y regulatorio	Normativa sector telecom	Restricciones a la convergencia (Variable binaria)	CAF	Índice IIDTIC CAF 2013
Institucional y regulatorio	Desarrollo del marco regulatorio	Preselección y preasignación de operador (Variable binaria)	CAF	Índice IIDTIC CAF 2013
Institucional y regulatorio	Desarrollo del marco regulatorio	Ofertas de referencia de interconexión (Variable binaria)	UIT	ICT Eye al 2016
Institucional y regulatorio	Desarrollo del marco regulatorio	Portabilidad fija (Variable binaria)	UIT	ICT Eye al 2016
Institucional y regulatorio	Desarrollo del marco regulatorio	Portabilidad móvil (Variable binaria)	UIT	ICT Eye al 2016
Institucional y regulatorio	Desarrollo del marco regulatorio	Acceso indirecto de banda ancha (Variable binaria)	UIT	ICT Eye al 2016
Institucional y regulatorio	Desarrollo del marco regulatorio	Oferta de bucle de abonado (OBA) (Variable binaria)	CAF	Índice IIDTIC CAF 2013
Institucional y regulatorio	Desarrollo del marco regulatorio	Permiso para compartición de infraestructura con operadores móviles (ej. operadores móviles virtuales) (Variable binaria)	UIT	ICT Eye al 2016
Institucional y regulatorio	Desarrollo del marco regulatorio	Compartición de infraestructura (Variable binaria)	UIT	ICT Eye al 2016
Institucional y regulatorio	Desarrollo del marco regulatorio	Ley de firma electrónica (Variable binaria)	TAS	Búsqueda de datos TAS a Noviembre 2016
Institucional y regulatorio	Normativa del sector TI	Leyes/planes de desarrollo de la sociedad de la información y el conocimiento (Variable binaria)	CAF	Índice IIDTIC CAF 2013

Pilar	Subfamilia	Indicador	Fuente	Fecha de actualización
Institucional y regulatorio	Normativa del sector TI	Leyes de protección de datos de carácter personal (Variable binaria)	CAF	Índice IIDTIC CAF 2013
Institucional y regulatorio	Normativa del sector TI	Leyes sobre seguridad en el uso de las TIC (Variable binaria)	CAF	Índice IIDTIC CAF 2013
Institucional y regulatorio	Normativa del sector TI	Leyes sobre firma electrónica (Variable binaria)	CAF	Índice IIDTIC CAF 2013
Institucional y regulatorio	Normativa del sector TI	Leyes de hardware/software libre (Variable binaria)	CAF	Índice IIDTIC CAF 2013
Institucional y regulatorio	Normativa del sector TI	Legislación sobre transacciones electrónicas	UNCTAD	Information Economy Report 2015
Institucional y regulatorio	Normativa del sector TI	Legislación sobre privacidad y protección de datos	UNCTAD	Information Economy Report 2015
Institucional y regulatorio	Ciberseguridad y piratería	Índice mundial de ciberseguridad y perfiles de ciberbienestar de la UIT	UIT	Índice mundial de ciberseguridad y perfiles de ciberbienestar de la UIT 2015
Institucional y regulatorio	Ciberseguridad y piratería	Porcentaje del software instalado que no es licenciado	BSA, The software alliance	Informe 2015
Institucional y regulatorio	Ciberseguridad y piratería	Legislación sobre ciberdelincuencia	UNCTAD	Information Economy Report 2015
Institucional y regulatorio	Ciberseguridad y piratería	Valor comercial del software no licenciado (como porcentaje del PIB)	BSA, The software alliance	Informe 2015
Institucional y regulatorio	Rol gubernamental	Porcentaje de atribuciones del regulador en base a datos ITU Tracker	UIT; TAS	UIT Regulatory Tracker 2014
Institucional y regulatorio	Rol gubernamental	Porcentaje de características del mandato del regulador en base a datos de ITU Regulatory Tracker	UIT; TAS	UIT Regulatory Tracker 2014
Institucional y regulatorio	Rol gubernamental	Índice GSMA de carga impositiva a la compra de smartphones	GSMA	Índice al 2014
Institucional y regulatorio	Rol gubernamental	Fondo de acceso universal disponible/hab (USD)	CAF	Índice IIDTIC CAF 2013
-	-	Población	Banco Mundial	14/10/2016
-	-	Tipo de cambio PPA	FMI	abr-16
-	-	Hogares	UIT	ITU WTI 2016 (Agosto 2016)
-	-	PIB per cápita el primer quintil de ingresos (USD precios corrientes)	FMI; Banco Mundial	abr-16

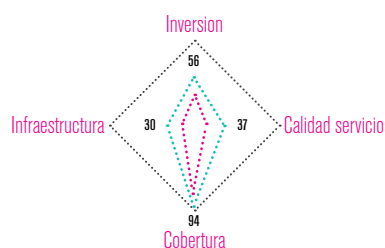
C. RESULTADOS DEL ÍNDICE DE DESARROLLO DEL ECOSISTEMA DIGITAL POR PAÍS

Argentina

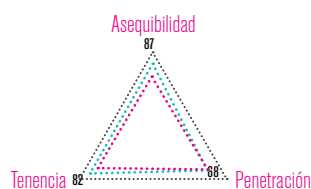
Calificaciones del Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital CAF

Pilar	2004	2015
Infraestructura de servicios digitales	14	36
Conectividad de servicios digitales	23	72
Digitalización de los hogares	14	47
Digitalización de la producción	49	56
Nivel de competencia digital	50	81
Desarrollo de industrias digitales	18	26
Factores de producción del ecosistema digital	16	32
Marco regulatorio y políticas públicas	35	53
Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital	27	51

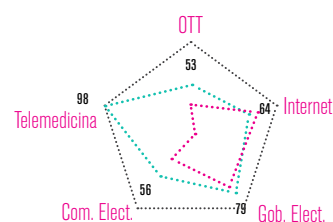
INFRAESTRUCTURA



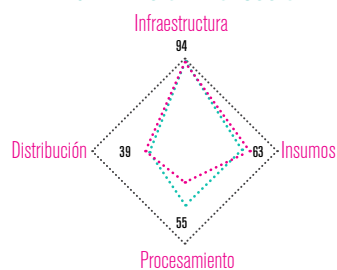
CONECTIVIDAD



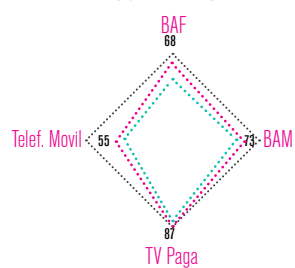
DIGITALIZACIÓN HOGARES



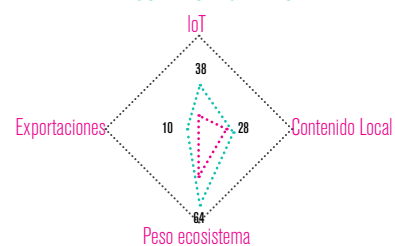
DIGITALIZACIÓN PRODUCCIÓN



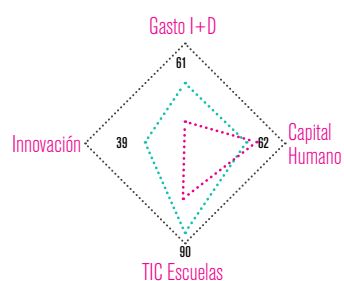
COMPETENCIA



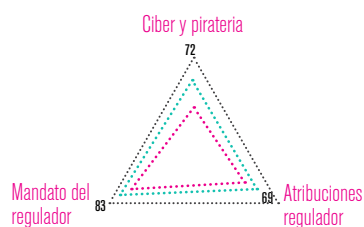
INDUSTRIAS DIGITALES



FACTORES PRODUCCIÓN



MARCO REGULATORIO

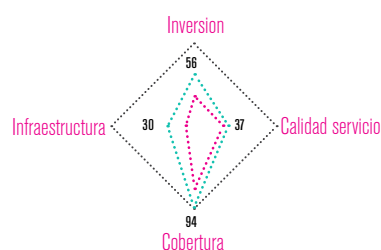


Barbados

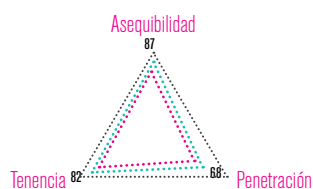
Calificaciones del Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital CAF

Pilar	2004	2015
Infraestructura de servicios digitales	22	40
Conectividad de servicios digitales	22	67
Digitalización de los hogares	17	55
Digitalización de la producción	44	69
Nivel de competencia digital	64	88
Desarrollo de industrias digitales	27	33
Factores de producción del ecosistema digital	17	41
Marco regulatorio y políticas públicas	45	59
Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital	31	57

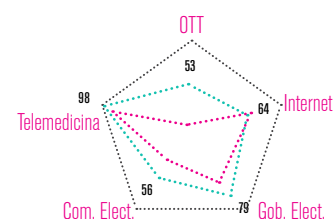
INFRAESTRUCTURA



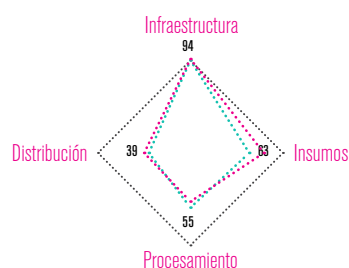
CONECTIVIDAD



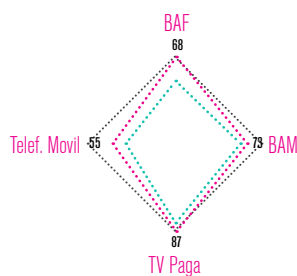
DIGITALIZACIÓN HOGARES



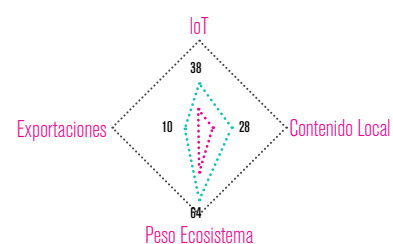
DIGITALIZACIÓN PRODUCCIÓN



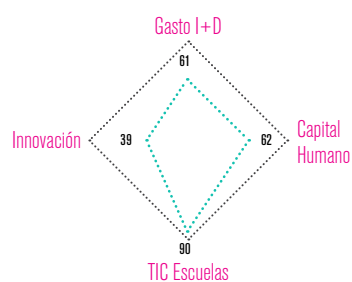
COMPETENCIA



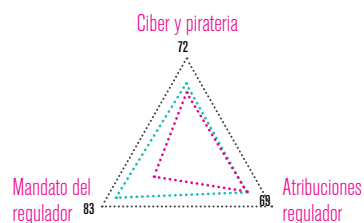
INDUSTRIAS DIGITALES



FACTORES PRODUCCIÓN



MARCO REGULATORIO

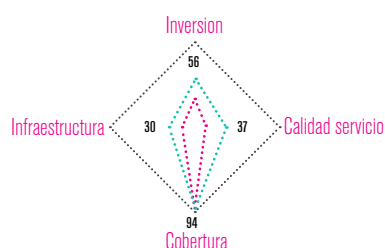


Bolivia

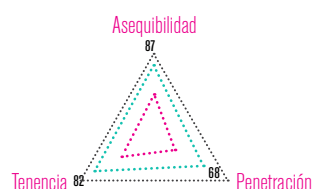
Calificaciones del Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital CAF

Pilar	2004	2015
Infraestructura de servicios digitales	6	25
Conectividad de servicios digitales	5	37
Digitalización de los hogares	7	26
Digitalización de la producción	27	15
Nivel de competencia digital	28	86
Desarrollo de industrias digitales	25	24
Factores de producción del ecosistema digital	9	16
Marco regulatorio y políticas públicas	22	19
Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital	15	30

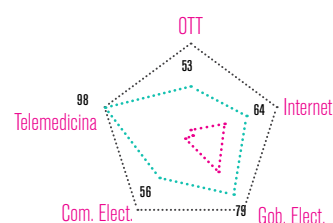
INFRAESTRUCTURA



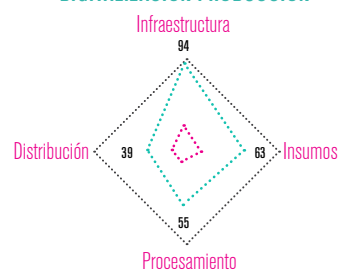
CONECTIVIDAD



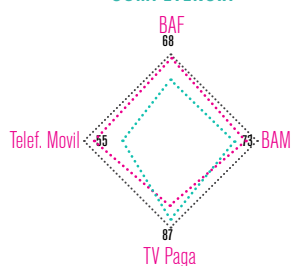
DIGITALIZACIÓN HOGARES



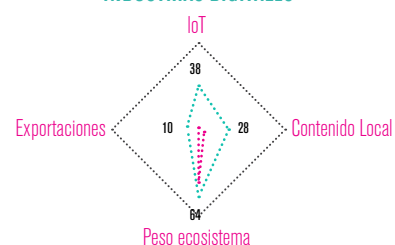
DIGITALIZACIÓN PRODUCCIÓN



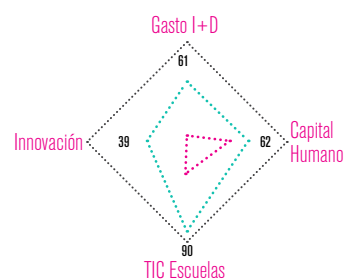
COMPETENCIA



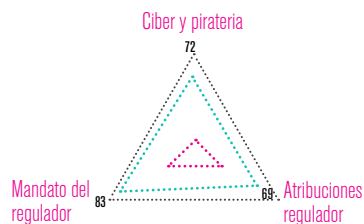
INDUSTRIAS DIGITALES



FACTORES PRODUCCIÓN



MARCO REGULATORIO

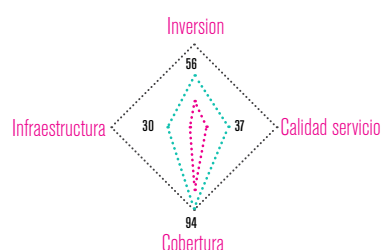


Brasil

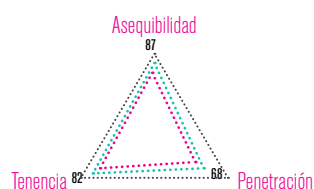
Calificaciones del Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital CAF

Pilar	2004	2015
Infraestructura de servicios digitales	14	37
Conectividad de servicios digitales	20	68
Digitalización de los hogares	13	47
Digitalización de la producción	45	59
Nivel de competencia digital	44	67
Desarrollo de industrias digitales	24	23
Factores de producción del ecosistema digital	14	33
Marco regulatorio y políticas públicas	44	68
Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital	26	51

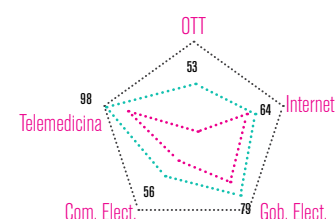
INFRAESTRUCTURA



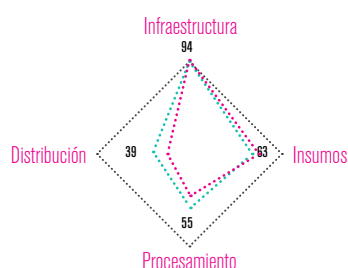
CONECTIVIDAD



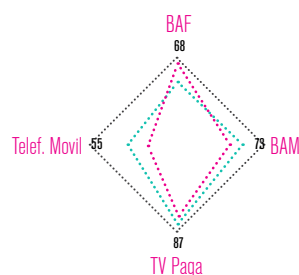
DIGITALIZACIÓN HOGARES



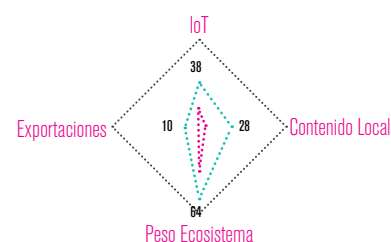
DIGITALIZACIÓN PRODUCCIÓN



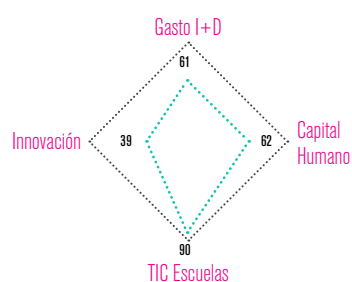
COMPETENCIA



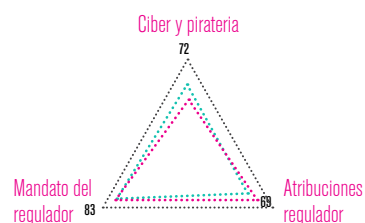
INDUSTRIAS DIGITALES



FACTORES PRODUCCIÓN



MARCO REGULATORIO

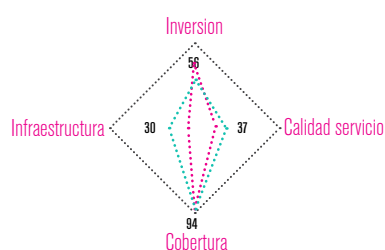


Chile

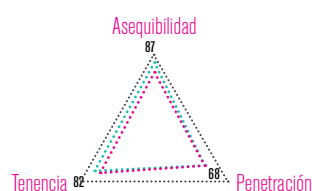
Calificaciones del Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital CAF

Pilar	2004	2015
Infraestructura de servicios digitales	22	56
Conectividad de servicios digitales	23	72
Digitalización de los hogares	15	51
Digitalización de la producción	13	74
Nivel de competencia digital	48	83
Desarrollo de industrias digitales	21	34
Factores de producción del ecosistema digital	13	37
Marco regulatorio y políticas públicas	30	65
Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital	22	60

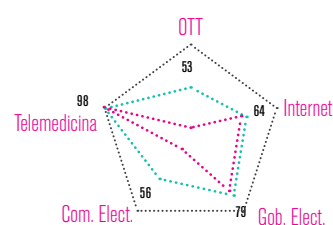
INFRAESTRUCTURA



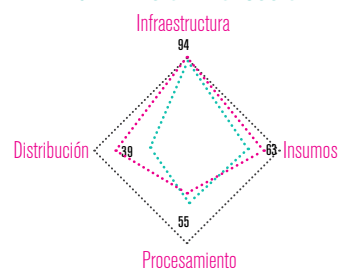
CONECTIVIDAD



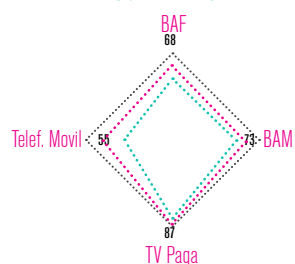
DIGITALIZACIÓN HOGARES



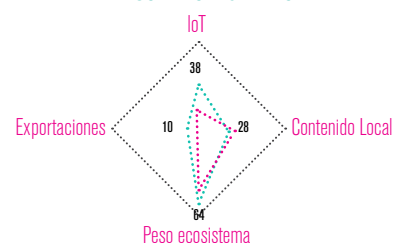
DIGITALIZACIÓN PRODUCCIÓN



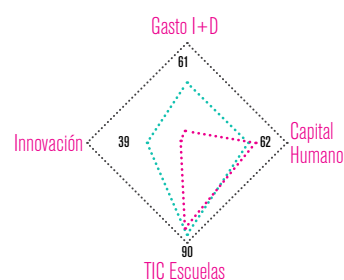
COMPETENCIA



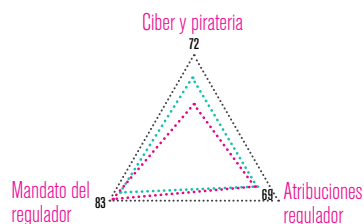
INDUSTRIAS DIGITALES



FACTORES PRODUCCIÓN



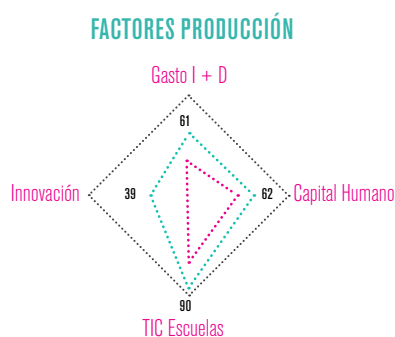
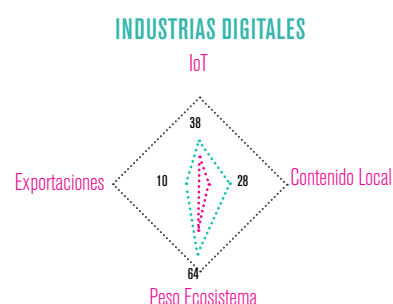
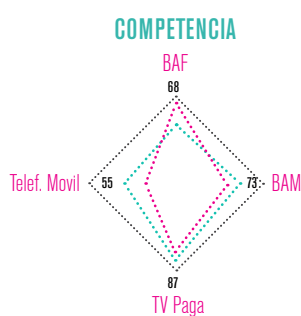
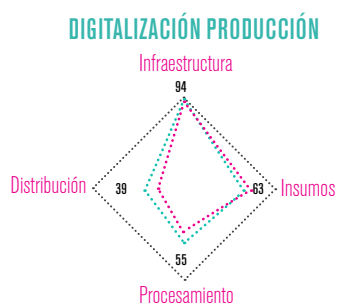
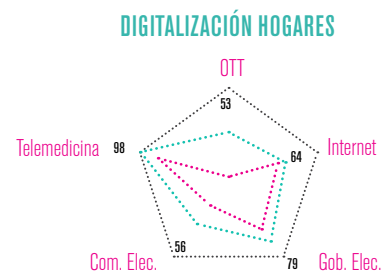
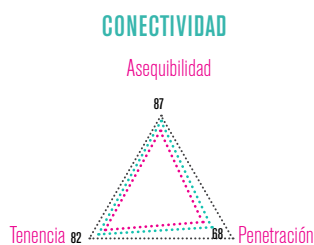
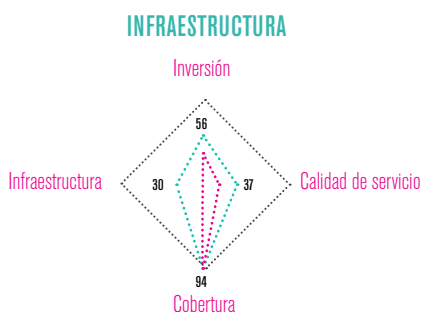
MARCO REGULATORIO



Colombia

Calificaciones del Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital CAF

Pilar	2004	2015
Infraestructura de servicios digitales	12	43
Conectividad de servicios digitales	18	59
Digitalización de los hogares	9	46
Digitalización de la producción	46	79
Nivel de competencia digital	50	91
Desarrollo de industrias digitales	16	25
Factores de producción del ecosistema digital	8	28
Marco regulatorio y políticas públicas	37	66
Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital	24	55

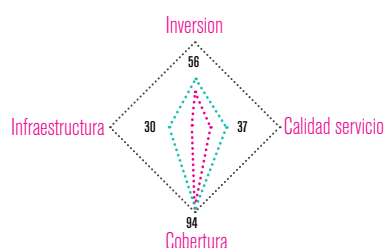


Costa Rica

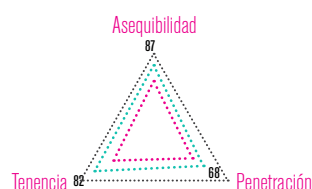
Calificaciones del Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital CAF

Pilar	2004	2015
Infraestructura de servicios digitales	16	48
Conectividad de servicios digitales	21	72
Digitalización de los hogares	11	50
Digitalización de la producción	22	26
Nivel de competencia digital	36	86
Desarrollo de industrias digitales	13	26
Factores de producción del ecosistema digital	10	31
Marco regulatorio y políticas públicas	20	60
Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital	18	50

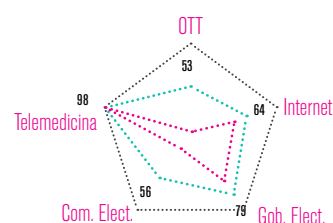
INFRAESTRUCTURA



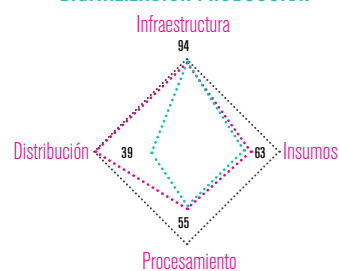
CONECTIVIDAD



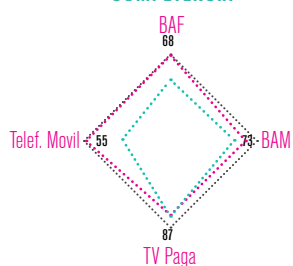
DIGITALIZACIÓN HOGARES



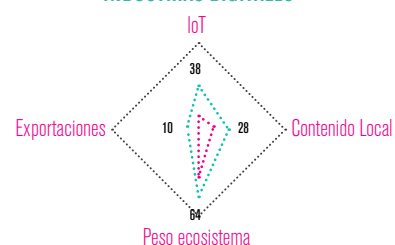
DIGITALIZACIÓN PRODUCCIÓN



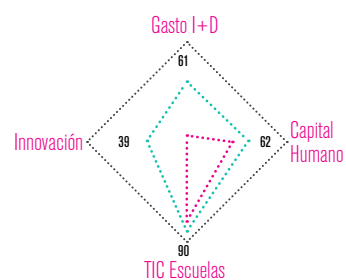
COMPETENCIA



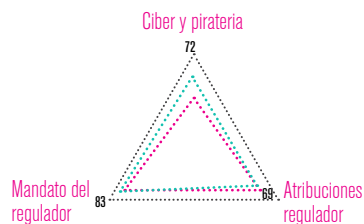
INDUSTRIAS DIGITALES



FACTORES PRODUCCIÓN



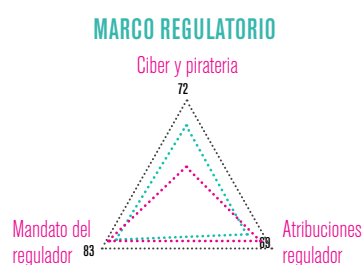
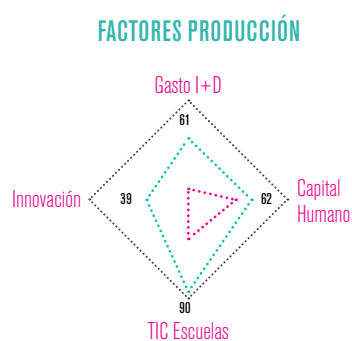
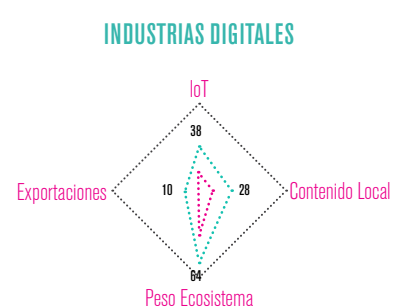
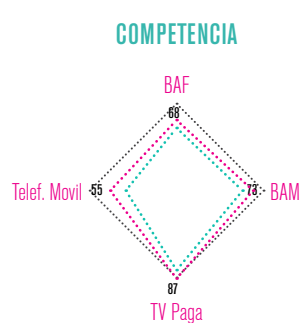
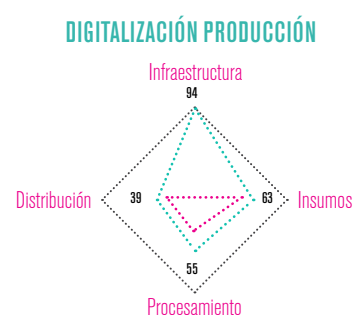
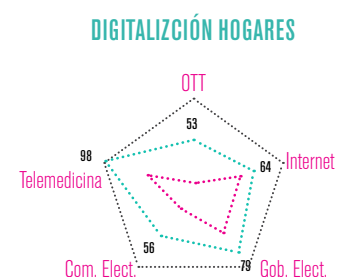
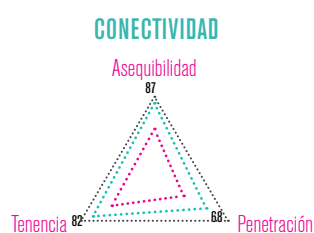
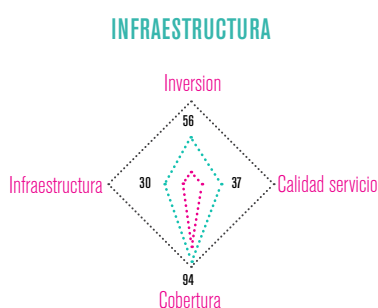
MARCO REGULATORIO



Ecuador

Calificaciones del Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital CAF

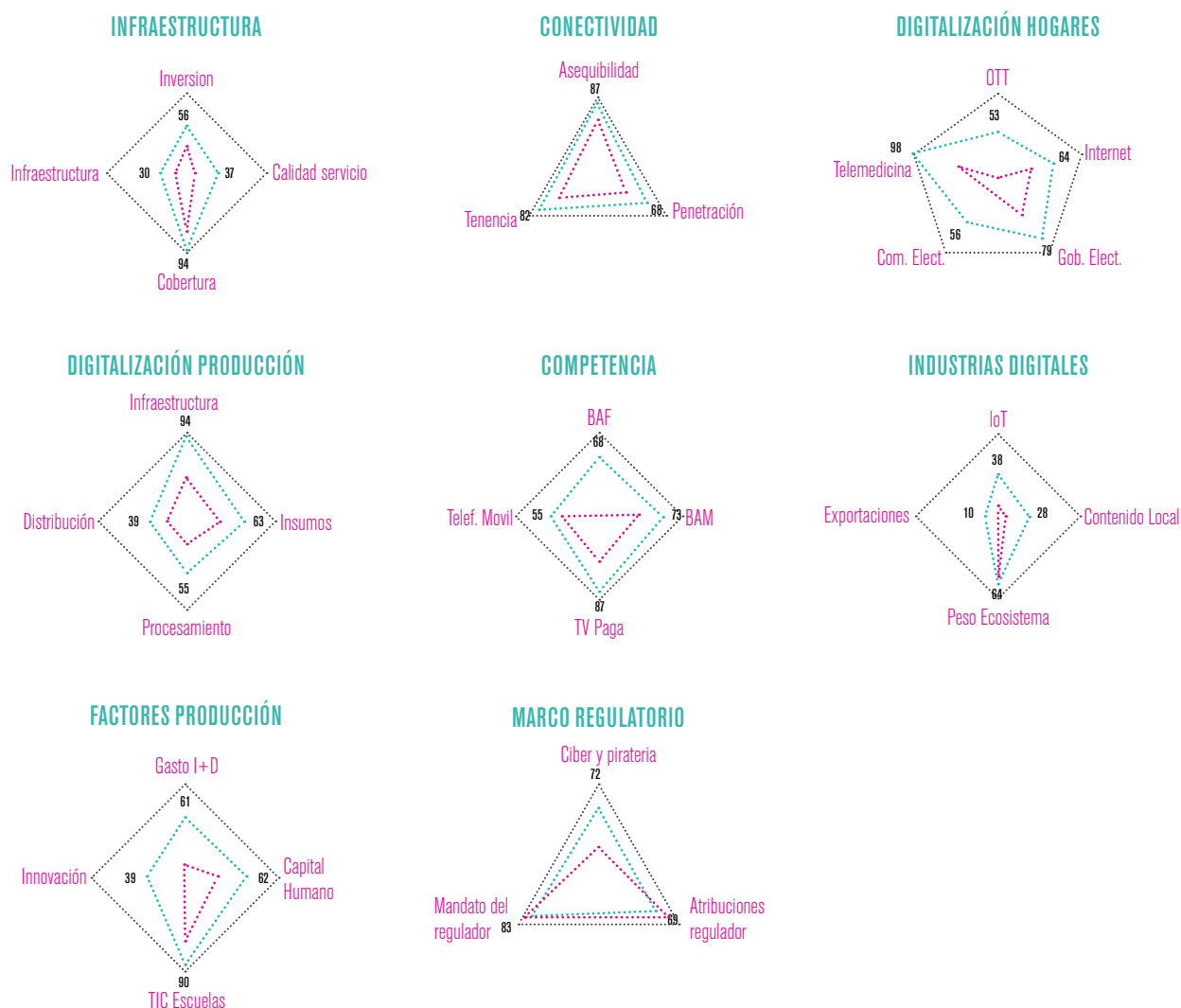
Pilar	2004	2015
Infraestructura de servicios digitales	6	28
Conectividad de servicios digitales	16	49
Digitalización de los hogares	8	39
Digitalización de la producción	4	28
Nivel de competencia digital	35	83
Desarrollo de industrias digitales	10	22
Factores de producción del ecosistema digital	7	20
Marco regulatorio y políticas públicas	44	61
Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital	15	40



Jamaica

Calificaciones del Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital CAF

Pilar	2004	2015
Infraestructura de servicios digitales	23	32
Conectividad de servicios digitales	17	52
Digitalización de los hogares	10	31
Digitalización de la producción	28	31
Nivel de competencia digital	49	32
Desarrollo de industrias digitales	21	27
Factores de producción del ecosistema digital	10	23
Marco regulatorio y políticas públicas	35	51
Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital	23	35

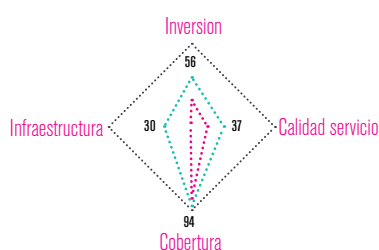


México

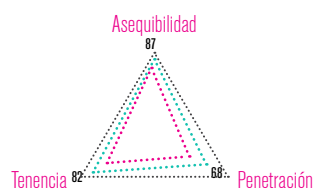
Calificaciones del Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital CAF

Pilar	2004	2015
Infraestructura de servicios digitales	20	36
Conectividad de servicios digitales	19	60
Digitalización de los hogares	12	48
Digitalización de la producción	16	41
Nivel de competencia digital	48	71
Desarrollo de industrias digitales	15	20
Factores de producción del ecosistema digital	10	23
Marco regulatorio y políticas públicas	40	66
Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital	21	46

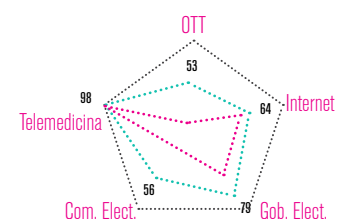
INFRAESTRUCTURA



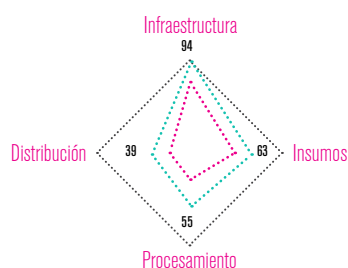
CONECTIVIDAD



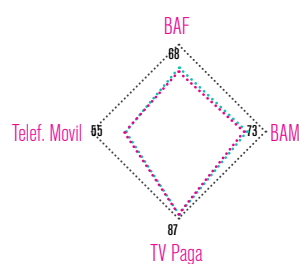
DIGITALIZACIÓN HOGARES



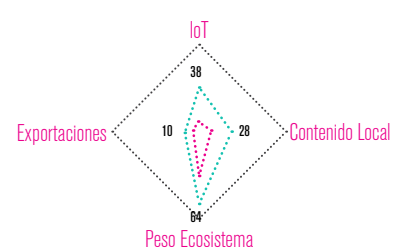
DIGITALIZACIÓN PRODUCCIÓN



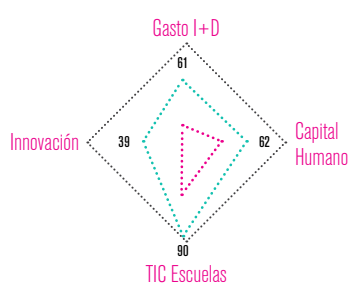
COMPETENCIA



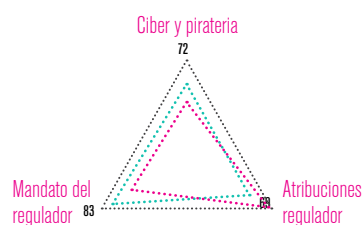
INDUSTRIAS DIGITALES



FACTORES PRODUCCIÓN



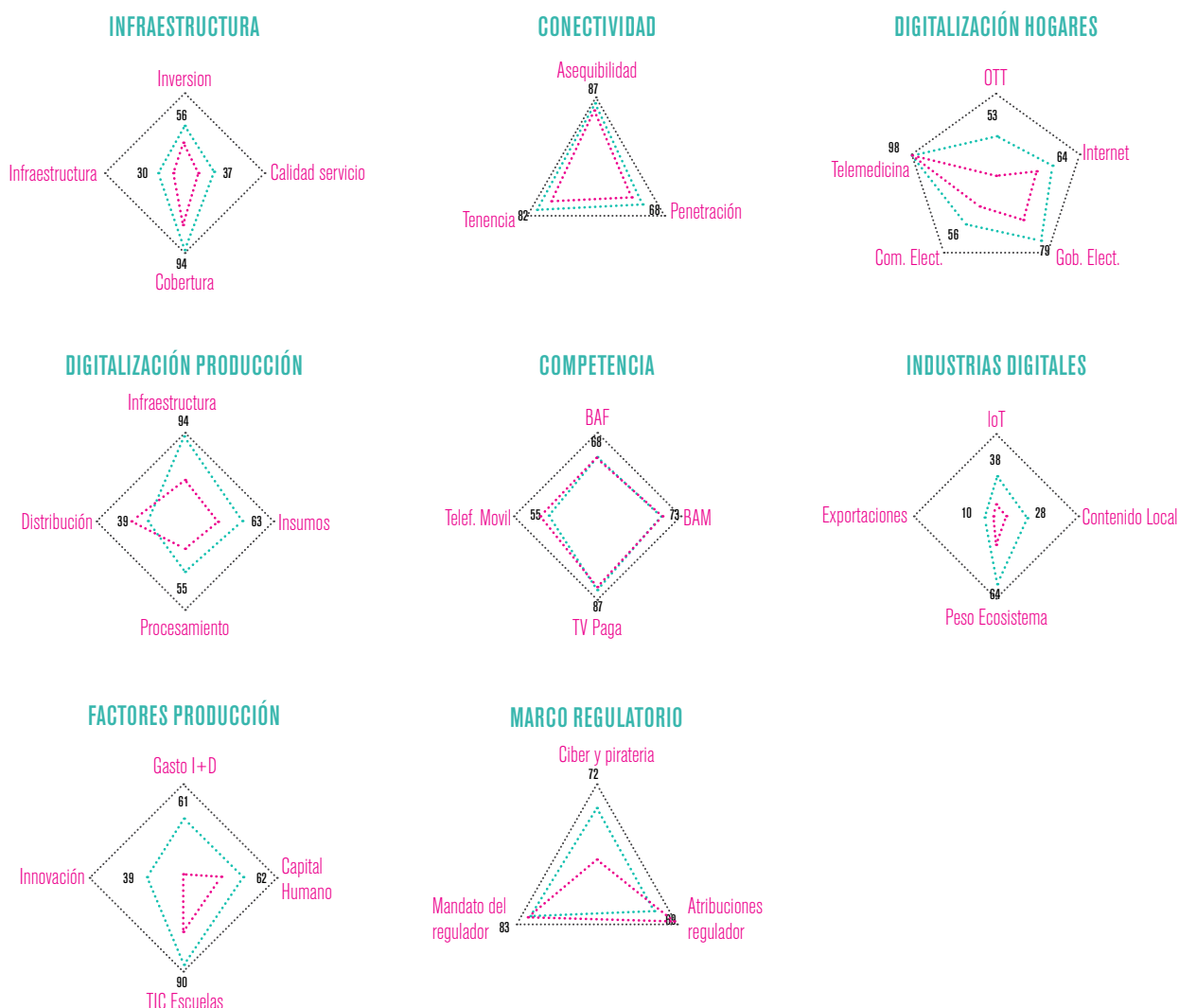
MARCO REGULATORIO



Panamá

Calificaciones del Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital CAF

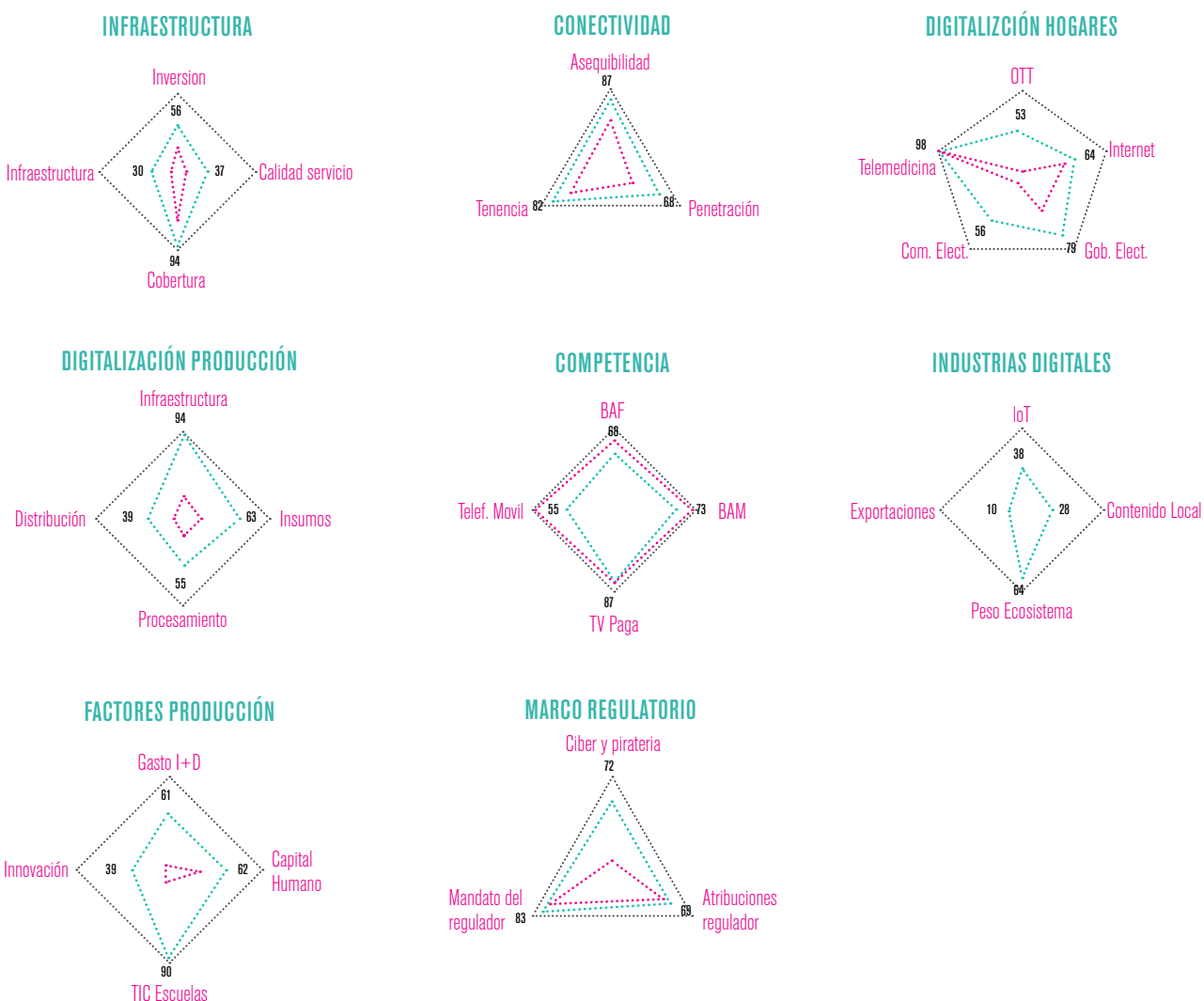
Pilar	2004	2015
Infraestructura de servicios digitales	14	34
Conectividad de servicios digitales	17	63
Digitalización de los hogares	10	47
Digitalización de la producción	33	41
Nivel de competencia digital	48	73
Desarrollo de industrias digitales	17	15
Factores de producción del ecosistema digital	11	22
Marco regulatorio y políticas públicas	43	52
Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital	23	44



Paraguay

Calificaciones del Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital CAF

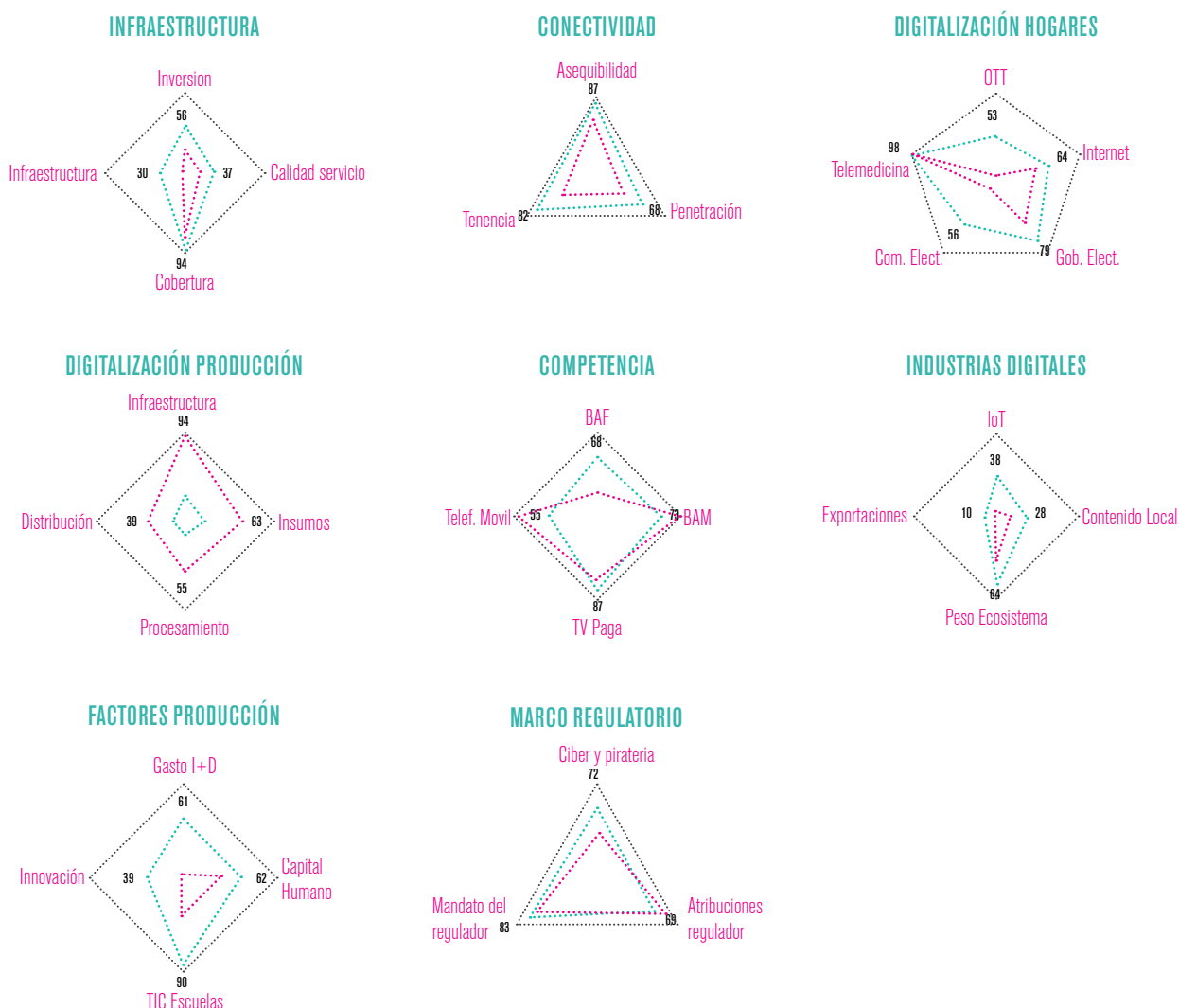
Pilar	2004	2015
Infraestructura de servicios digitales	6	28
Conectividad de servicios digitales	13	48
Digitalización de los hogares	6	41
Digitalización de la producción	27	15
Nivel de competencia digital	52	88
Desarrollo de industrias digitales	19	21
Factores de producción del ecosistema digital	7	11
Marco regulatorio y políticas públicas	26	37
Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital	18	35



Perú

Calificaciones del Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital CAF

Pilar	2004	2015
Infraestructura de servicios digitales	5	33
Conectividad de servicios digitales	10	49
Digitalización de los hogares	10	41
Digitalización de la producción	8	17
Nivel de competencia digital	50	70
Desarrollo de industrias digitales	15	21
Factores de producción del ecosistema digital	9	19
Marco regulatorio y políticas públicas	38	60
Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital	16	38

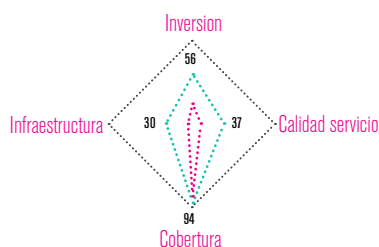


República Dominicana

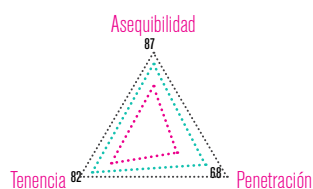
Calificaciones del Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital CAF

Pilar	2004	2015
Infraestructura de servicios digitales	14	32
Conectividad de servicios digitales	18	48
Digitalización de los hogares	8	29
Digitalización de la producción	5	31
Nivel de competencia digital	38	78
Desarrollo de industrias digitales	2	19
Factores de producción del ecosistema digital	10	17
Marco regulatorio y políticas públicas	48	60
Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital	17	39

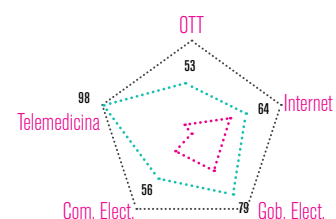
INFRAESTRUCTURA



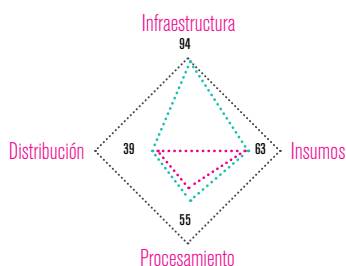
CONECTIVIDAD



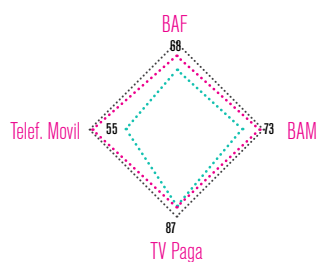
DIGITALIZACIÓN HOGARES



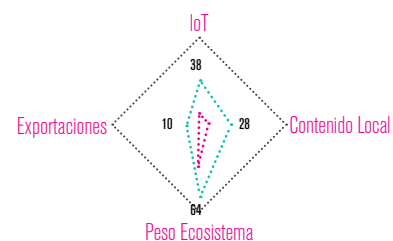
DIGITALIZACIÓN PRODUCCIÓN



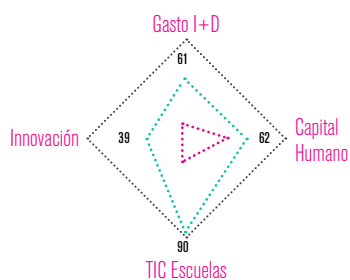
COMPETENCIA



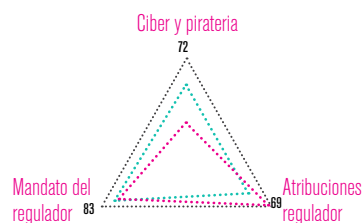
INDUSTRIAS DIGITALES



FACTORES PRODUCCIÓN



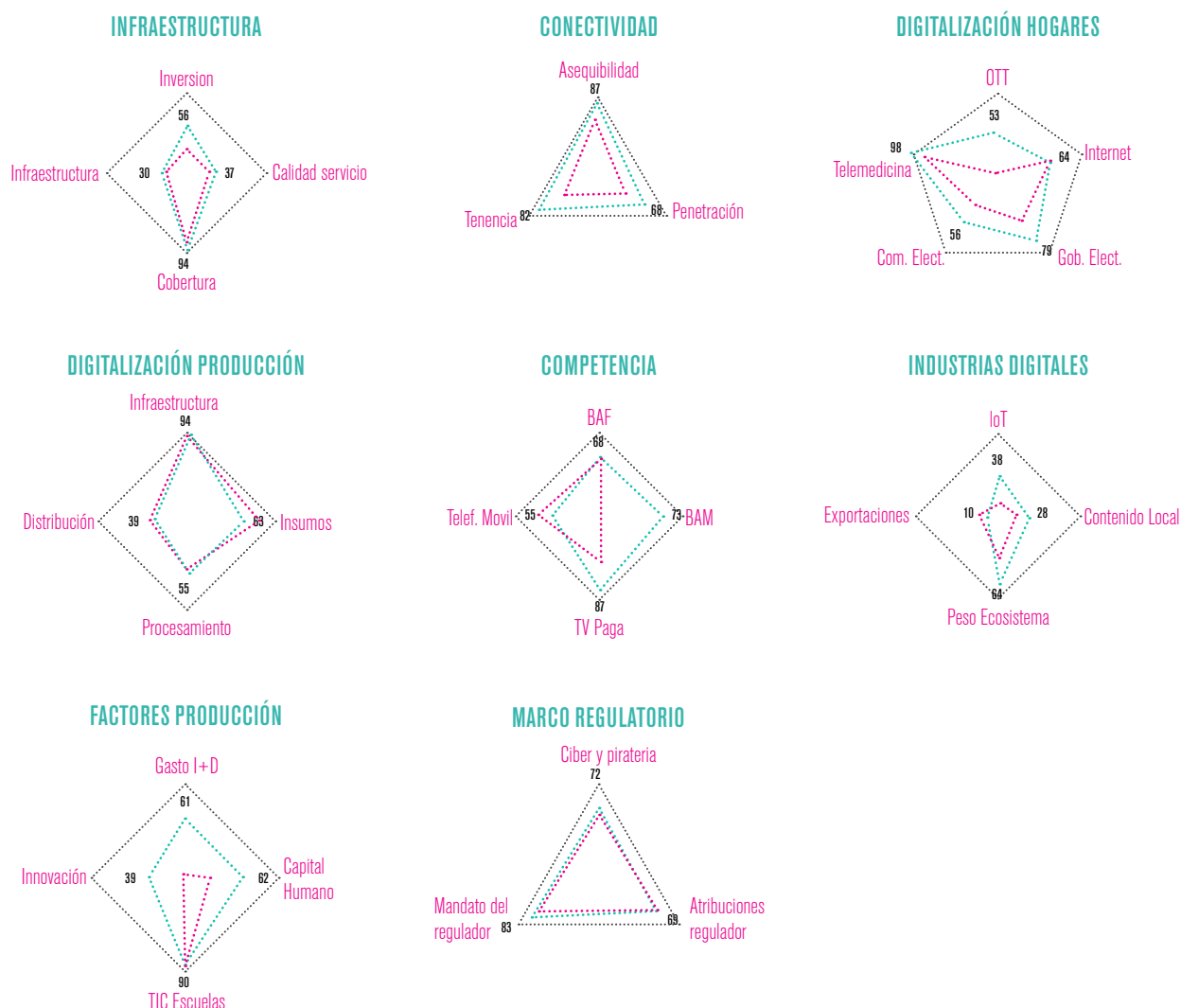
MARCO REGULATORIO



Trinidad & Tobago

Calificaciones del Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital CAF

Pilar	2004	2015
Infraestructura de servicios digitales	25	41
Conectividad de servicios digitales	25	73
Digitalización de los hogares	14	52
Digitalización de la producción	44	69
Nivel de competencia digital	30	45
Desarrollo de industrias digitales	13	25
Factores de producción del ecosistema digital	9	30
Marco regulatorio y políticas públicas	37	69
Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital	25	52

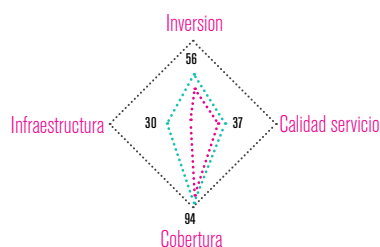


Uruguay

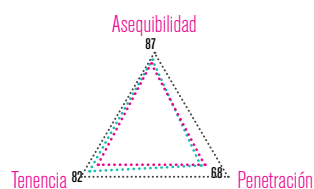
Calificaciones del Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital CAF

Pilar	2004	2015
Infraestructura de servicios digitales	25	43
Conectividad de servicios digitales	21	74
Digitalización de los hogares	12	52
Digitalización de la producción	17	61
Nivel de competencia digital	33	60
Desarrollo de industrias digitales	19	25
Factores de producción del ecosistema digital	13	38
Marco regulatorio y políticas públicas	29	63
Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital	20	53

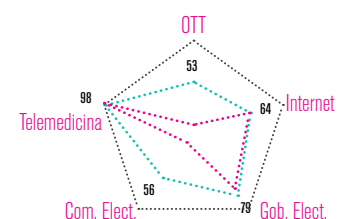
INFRAESTRUCTURA



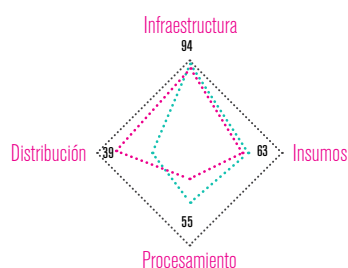
CONECTIVIDAD



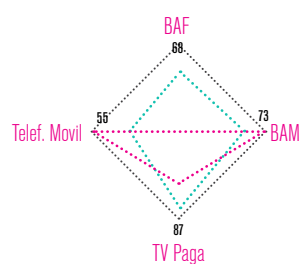
DIGITALIZACIÓN HOGARES



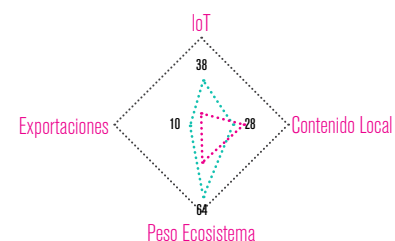
DIGITALIZACIÓN PRODUCCIÓN



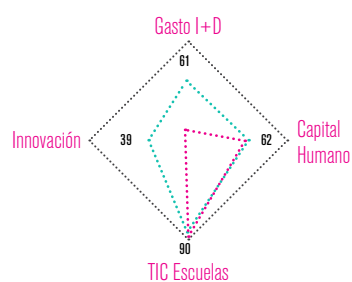
COMPETENCIA



INDUSTRIAS DIGITALES



FACTORES PRODUCCIÓN



MARCO REGULATORIO

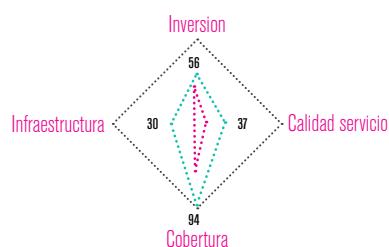


Venezuela

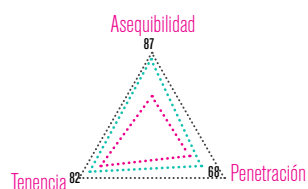
Calificaciones del Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital CAF

Pilar	2004	2015
Infraestructura de servicios digitales	13	30
Conectividad de servicios digitales	22	53
Digitalización de los hogares	9	42
Digitalización de la producción	9	32
Nivel de competencia digital	45	75
Desarrollo de industrias digitales	17	18
Factores de producción del ecosistema digital	12	28
Marco regulatorio y políticas públicas	38	54
Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital	19	41

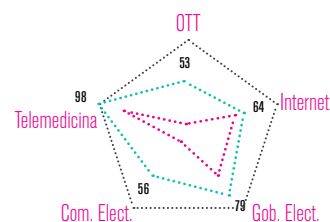
INFRAESTRUCTURA



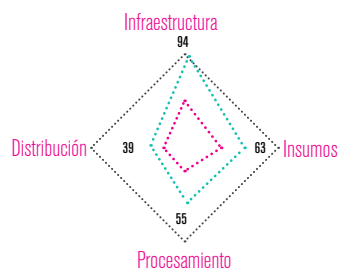
CONECTIVIDAD



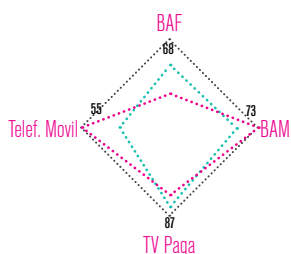
DIGITALIZACIÓN HOGARES



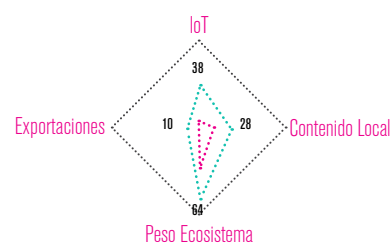
DIGITALIZACIÓN PRODUCCIÓN



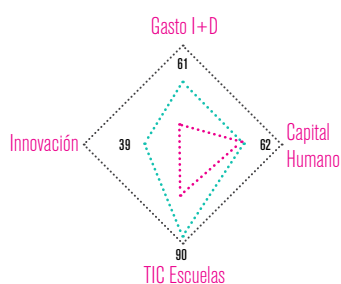
COMPETENCIA



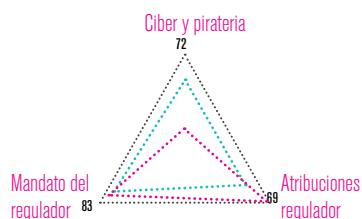
INDUSTRIAS DIGITALES



FACTORES PRODUCCIÓN



MARCO REGULATORIO



D. ANÁLISIS DAFO (DEBILIDADES, AMENAZAS, FORTALEZAS, OPORTUNIDADES) POR PAÍS

D.1. Argentina

Fortalezas

- Embrión de un marco regulatorio propiciador de la convergencia
- Precios de los servicios de comunicaciones asequibles
- Presencia de varias empresas multinacionales (América Móvil, Telefónica, AT&T) y nacionales de escala (Clarín/ Cablevisión, Telecom Argentina)
- Red de alta capilaridad de IXP
- Red dorsal desplegada (27,140 kms.) y parcialmente operacional (17,900 kms.) en manos de un operador estatal (Arsat) y dos satélites operacionales
- Estadio avanzado de digitalización de hogares

Debilidades

- Falta de una agenda digital nacional
- Baja cobertura de 4G
- Volumen de inversión limitado para alcanzar las necesidades de despliegue de redes de última generación (4G, IoT, y fibra óptica)

Oportunidades

- Promoción de plataformas de gobierno electrónico para transformar la relación del gobierno con los ciudadanos
- Promoción de la digitalización de la producción, enfatizando industrias manufactureras, y pymes
- Aumento en los niveles de tenencia de dispositivos terminales en la población
- Examinar el régimen tributario para estimular la adopción de dispositivos terminales para consumidores individuales
- Elevar el gasto en investigación y desarrollo para que a su vez este genere una mayor capacidad innovadora y mayor número de patentes locales para llegar a niveles cercanos a los de los países de la OCDE
- Mejoramiento en el despliegue de infraestructura de TIC en las escuelas, con un incremento en el ratio de computadoras por alumno y en el porcentaje de escuelas con acceso a la banda ancha.

Amenazas

- Retraso tanto en el marco legislativo de ciberseguridad y de protección contra la piratería de software
- Fragilidad macroeconómica y alta tasa de inflación

D.2. Barbados

Fortalezas

- Estabilidad política
- Facilidad para la iniciación de negocios
- Elevada penetración de telefonía móvil (109.78 %) y de banda ancha móvil (55.49%)
- Segundo país en términos del Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital de la región
- Elevada tecnificación de escuelas (4 alumnos por computadora)
- Elevado PIB per cápita
- Estadio avanzado de digitalización de hogares, con banda ancha fija alcanzado a 72.49% de los hogares
- Alto número de usuarios de Internet
- Marcado rezago en índice de capital humano
- Alto ancho de banda internacional por usuario de Internet

Debilidades

- Falta de una agenda digital nacional
- Baja cobertura de 4G
- Volumen de inversión limitado para alcanzar las necesidades de despliegue de redes de última generación (4G, IoT, y fibra óptica)
- Elevada concentración del mercado de telefonía fija (10,000) y móvil (HHI: 5,000), y banda ancha fija (9,107) y móvil (HHI: 5,079)
- Esto resulta en una tendencia de precios a la alza (los precios de la canasta básica de telefonía móvil y de banda ancha móvil son unos de las caras de la región)
- El único mercado moderadamente competitivo era la televisión por suscripción, aunque después de una fusión importante el HHI se elevó a 4,239

Oportunidades

- Desarrollo de industrias digitales, las que se encuentran comparativamente rezagadas con respecto a otros países de la región (índice 33 versus 43 para la OCDE)
- Elevar la inversión en telecomunicaciones para alcanzar una buena cobertura de 4G (al menos 90% de la población)
- Promoción de plataformas de gobierno electrónico para transformar la relación del gobierno con los ciudadanos
- Desarrollo de una estrategia de telemedicina
- Promoción de la digitalización de la producción, enfatizando turismo y otros sectores estratégicos
- Examinar el régimen tributario para estimular la adopción de dispositivos terminales para consumidores individuales
- Creación de un mercado único digital para el Caribe
- Elevar el gasto en investigación y desarrollo para que a su vez este genere una mayor capacidad innovadora y mayor número de patentes locales para llegar a niveles cercanos a los de los países de la OCDE

Amenazas

- Déficit fiscal elevado
- Tres reducciones sucesivas en la categorización de deuda
- Alta concentración de la economía

D.3. Bolivia

Fortalezas

- Elevada penetración de telefonía móvil (94.76%), aunque inferior al promedio regional
- Adecuado nivel de competencia en telefonía móvil (HHI 3,647), banda ancha móvil (HHI 3,601) y TV paga (HHI 1,681) a nivel nacional, pero competencia limitada a nivel local
- Arquitectura institucional centralizada alrededor del Viceministerio de Telecomunicaciones y ATT (el regulador) para la gestión de políticas públicas de telecomunicaciones
- Creación reciente de la Agencia de Gobierno Electrónico y tecnologías de la Información y la Comunicación
- Desarrollo de infraestructura satelital propia
- Precios más bajos de la región para banda ancha móvil
- Despliegue de IXP contribuye a la reducción de tránsito de datos, con el consiguiente impacto positivo en precios de banda ancha al consumidor final

Debilidades

- Baja cobertura de 3G (27%) y 4G (2.50%)
- Falta de liderazgo en el desarrollo de industrias digitales por parte del estado
- Penetración de banda ancha móvil limitada (34.79% de individuos) y banda ancha fija baja (7.16% de hogares) dentro de América Latina y el Caribe
- Precios de TV paga y banda ancha fija cercanos a la media regional, lo que no es suficiente dado la desventajosa distribución de ingreso en Bolivia
- Volumen de inversión limitado para alcanzar las necesidades de despliegue de redes de última generación (4G, IoT, y fibra óptica)
- Baja adopción de tecnologías digitales en empresas
- Pobre desarrollo del capital humano, especialmente en cuanto al número de investigadores, a la capacidad innovadora y a la colaboración universidad-empresas
- Limitado impacto de tecnologías digitales en el sector empresarial (escasa proporción de trabajadores en los sectores con uso intensivo de las TIC y poco uso de internet en las empresas)

Oportunidades

- Desarrollo de una Estrategia Digital Nacional
- Ampliación de la cobertura de la red de acceso fija y móvil, especialmente la 4G
- Extrapolar la tendencia histórica al crecimiento de inversión en telecomunicaciones y duplicarla, para llegar al nivel de los países más desarrollados de América Latina
- Fomentar la producción de contenidos y aplicaciones locales de Internet
- Promoción de plataformas de gobierno electrónico para transformar la relación del gobierno con los ciudadanos
- Promoción de la digitalización de la producción, enfatizando minería, manufactura, y pymes
- Aumentar el tráfico del IXP local
- Aumento en los niveles de tenencia de dispositivos terminales (especialmente teléfonos inteligentes) en la población
- Promover el uso de comercio electrónico
- Desarrollo de programas de educación digital
- Desarrollo de un Plan nacional de Telemedicina
- Examinar el régimen tributario para estimular la adopción de dispositivos terminales y servicios de banda ancha para consumidores individuales
- Elevar el gasto en investigación y desarrollo para que a su vez este genere una mayor capacidad innovadora y mayor número de patentes locales para llegar a niveles cercanos a los países avanzados de América Latina y el Caribe
- Mejoramiento en el despliegue de infraestructura de TIC en las escuelas, con un incremento en el ratio de computadoras por alumno y en el porcentaje de escuelas con acceso a la banda ancha
- Posicionamiento para el desarrollo de la industria de software en base al software libre

Amenazas

- Retraso tanto en el marco legislativo de ciberseguridad y de protección contra la piratería de software (alto nivel de piratería de software respecto al resto de América Latina)
- Percepción gubernamental limitada respecto al carácter estratégico del ecosistema digital para el

desarrollo económico del país

D.4. Brasil

Fortalezas

- Elevada penetración de telefonía móvil (124.04%) como resultado de precios asequibles
- Segunda posición en adopción de terminales y planes de banda ancha móvil (87%) en la región, como resultado de presentar los precios mas bajos de la región
- Nivel avanzado en desarrollo del ecosistema digital (Índice 50.55)
- Intensa competencia en banda ancha fija (HHI 2,514), telefonía móvil (HHI 2,460), y banda ancha móvil (2,754)
- En OTT, el mercado de comercio electrónico es altamente competitivo (HHI 1,222) con alta participación de operadores locales
- Avanzada infraestructura de interconexión de Internet (IXP)
- Importante prioridad al ecosistema digital en la agenda pública
- Elevado desarrollo de infraestructura satelital y conexiones a cables submarinos
- Amplia base de empresas de desarrollo de software y servicios
- El ecosistema digital tiene un peso importante en el PIB brasilero, atribuyéndosele alrededor del 20% al crecimiento

Debilidades

- A pesar de precios bajos, la distribución del ingreso pone límites en el índice de asequibilidad
- Bajo nivel de producción de contenido local
- Inversión en telecomunicaciones considerablemente rezagada respecto sus pares en América Latina
- Rezago en capital humano
- Mercado de TV de pago mas concentrado (3,606), lo que genera un nivel de penetración rezagado del servicio (en relación a los países líderes de la región) y un servicio poco asequible para los hogares en los deciles de ingreso inferiores.

Oportunidades

- Aumento de la penetración de banda ancha fija (actualmente en una posición intermedia en la región)
- Desarrollo de industrias digitales
- Promoción de plataformas de gobierno electrónico para transformar la relación del gobierno con los ciudadanos
- Promoción de la digitalización de la producción, enfatizando industrias manufactureras, y pymes
- Mejorar la tasa de utilización de Internet
- Examinar el régimen tributario para estimular la adopción de dispositivos terminales para consumidores individuales
- A pesar de presentar la mas alta inversión en I+D como porcentaje del PIB de la región, Brasil debe elevar el gasto en investigación y desarrollo para que a su vez este genere una mayor capacidad innovadora y mayor número de patentes locales para llegar a niveles cercanos a los de los países de la OCDE
- Mantener los niveles de competencia en banda ancha fija: Actualmente Brasil se encuentra cerca de los niveles óptimos de competencia en este mercado, por lo que debe mantenerlo.
- Mejoramiento en el despliegue de infraestructura de TIC en las escuelas, con un incremento en el ratio de computadoras por alumno y en el porcentaje de escuelas con acceso a la banda ancha.

Amenazas

- Digitalización de los hogares afectada por la crisis económica (penetración móvil disminuyo 10 puntos porcentuales desde el 2014)
- Elevado nivel de piratería de software
- Competencia con India en el mercado de software y servicios y China en hardware
- Dicotomía y brecha rural-urbana
- Crisis económica afecta la sostenibilidad de políticas de desarrollo del ecosistema

D.5. Chile

Fortalezas

- Elevada intensidad competitiva en telefonía fija y TV paga (HHI 2,696; 2,316 respectivamente) y moderada en banda ancha fija, telefonía móvil, y banda ancha móvil (HHI 3,053; 3,383; 3,440 respectivamente)
- Intensidad competitiva adecuada en comercio electrónico (HHI 1,199), y moderada en redes sociales (3,744).
- Alta tasa de penetración de telefonía móvil (129.30%) comparada con el promedio de América Latina y el Caribe (109.78%) y el promedio de la OCDE (115.82%) como resultado de precios debajo a la media regional combinado con un PIB per cápita superior en 50% al promedio regional
- Quinta posición en penetración de banda ancha móvil en América Latina y el Caribe (57.53%) aunque treinta puntos porcentuales debajo de la OCDE (87.09)
- Elevada tasa de penetración de banda ancha fija (57.51% de hogares) debido a precios bajos resultantes de intensidad competitiva

Disciplina continua en la formulación y monitoreo de agendas digitales

- Líder latinoamericano en la promoción pública de innovación digital (CORFO, Start up Chile)
- Uno de los países más avanzados en digitalización de la producción
- Solidez en el marco legislativo regulando áreas clave del ecosistema como la protección de datos y ciberseguridad

Debilidades

- A pesar de la intensidad competitiva en TV paga, el precio del abono mensual (USD 29.00) es más alto que el promedio regional (USD 23.99)
- Subdesarrollo de plataformas de IoT
- Altos niveles de piratería de software (68%)

Oportunidades

- Mantener el nivel de inversión en telecomunicaciones para completar el despliegue de cobertura de redes 4G y de fibra óptica en zonas rurales para reducir la brecha digital y promover la inclusión
- Acelerar el despliegue de infraestructura de interconexión de Internet
- Aumentar la cobertura de redes de 4G
- Aumentar en 40% la adopción de teléfonos inteligentes e incrementar en 30% la adopción residencial de banda ancha fija
- Aumentar uso de Internet en un 30% a partir de la mejora en el desempeño de gobierno electrónico y la promoción de comercio electrónico
- Elevar el nivel de digitalización de sector productivos particularmente en el sector agropecuario, manufacturero, y minero
- Mejorar el nivel de intensidad competitiva en banda ancha fija
- Aumentar el despliegue de IoT
- Aumento del nivel de exportaciones de productos y servicios de alta tecnología y el consiguiente incremento del peso del ecosistema digital en el PIB
- Incrementar significativamente el gasto e I+D como porcentaje del PIB
- Reconsiderar el marco regulatorio para determinar cómo se deben monitorear los nuevos negocios del ecosistema digital: Determinar funciones y capacidades de un regulador a cargo del ecosistema digital en su conjunto (incluyendo OTTs y contenido en línea), y no sólo a cargo de los servicios TIC tradicionales

Amenazas

- Chile necesita incrementar su capacidad de producción de industrias digitales, dado que sus niveles actualmente no muestran una tendencia hacia la competitividad internacional
- El bajo gasto en investigación y desarrollo (0.60% del PIB) y limitaciones en la formación de recursos humanos especializados representan un "cuello de botella" en el desarrollo de industrias digitales

D.6. Colombia

Fortalezas

- Continuidad institucional del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y consolidación a través del tiempo desde su creación en 2009 como organismo centralizador y ejecutor de las políticas TIC en Colombia, lo que genera previsibilidad para la toma de decisiones de los distintos sectores de la economía digital y la sociedad.
- Altos niveles de implementación de gobierno electrónico, lo cual demuestra una alta capacidad de coordinación intergubernamental al servicio de la eficiencia en la interacción estado-sociedad. También se verifican niveles de coordinación en la compras TI centralizadas desde el Estado, generando oportunidades para agregar demanda TI y traccionar desarrollo del sector.

Debilidades

- La competencia en el sector TIC de Colombia es alta, sin embargo, los precios de los servicios y bienes TIC se encuentran por encima del promedio regional, lo cual demuestra debilidad estructural del sector.
- Relacionado con lo anterior, se verifican bajos índices de penetración tecnológica en terminales digitales y cantidad de suscriptores de servicios de banda ancha fija y móvil

Oportunidades

- La legislación unificada para el despliegue de TIC lograda en 2016 y plasmada en el Decreto Único Reglamentario del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, evidencia la vocación del Gobierno Colombiano por darle al sector un marco transparente, seguro y accesible. Es un paso importante en la mejora del componente “Marco Institucional y Regulatorio”
- Colombia encabeza índices regionales en digitalización de la producción, lo cual promueve la competitividad de la economía y facilita la integración vertical u horizontal de desarrollos digitales
- Si Colombia avanza hacia la Paz definitiva del conflicto armado, es esperable que surjan oportunidades de expansión del sector TIC en nuevas regiones y aplicado a las nuevas economías y poblaciones.

Amenazas

- Colombia necesita incrementar su capacidad de producción de industrias digitales, dado que sus niveles actualmente no muestran una tendencia hacia la competitividad internacional
- El país necesita esforzarse para integrar la formación de capacidades TI en el sistema educativo de forma universal en contraposición con programas aislados y de baja demanda.

D.7. Costa Rica

Fortalezas

- Centralización en la gestión de políticas públicas del ecosistema digital en el MICITT
- Disciplina en el desarrollo y monitoreo de cumplimiento de Planes Nacionales de Telecomunicaciones
- Una de las más altas tasas de penetración de telefonía móvil en América Latina y el Caribe (156.74%) como resultado de precios debajo a la media regional combinado con un PIB per cápita superior en 50% al promedio regional
- La canasta básica de telefonía móvil en Costa Rica es la más económica de la región (USD 3.87), muy por debajo de la media regional (USD 12.94)
- La más alta penetración de banda ancha móvil en América Latina y el Caribe (99.37%) como resultado del bajo nivel de precios
- Elevado volumen de exportaciones de bienes y servicios de alta tecnología
- Continuidad en el desarrollo de planes de desarrollo de telecomunicaciones desde el 2009

Debilidades

- Inversión en telecomunicaciones limitada para apoyar el despliegue de redes 4G
- Relacionado con lo anterior, se verifican bajos índices de penetración tecnológica en terminales digitales
- Subdesarrollo de plataformas de IoT
- Bajo desarrollo de banda ancha fija (40.43% de hogares) ubica a Costa Rica en décima posición en la región en parte determinada por la sustitución fijo-móvil
- Baja penetración de TV por suscripción (53.39% de hogares) en parte determinado por precios elevados
- Rezago importante en digitalización de procesos productivos
- Alto nivel de piratería de software (59% de software no licenciado)

Oportunidades

- Mercado competitivo en banda ancha móvil (HHI 3,370) y TV por suscripción (HHI 1,850) resulta en buenas oportunidades para continuar la disminución de precios al consumidor y el lanzamiento de productos y planes innovadores
 - Aumentar la inversión en telecomunicaciones para completar el despliegue de cobertura de redes 4G en zonas rurales para reducir la brecha digital y promover la inclusión
 - Acelerar el desarrollo de plataformas de gobierno electrónico
- Aumentar el nivel de intensidad competitiva en banda ancha fija
- Enfatizar el despliegue de IoT
 - Aumentar el volumen de transacciones de comercio electrónico
 - Elevar el nivel de digitalización de sector productivos particularmente en el sector agropecuario y manufacturero
 - Incrementar el gasto en investigación y desarrollo para que a su vez genere innovación y mayor número de patentes locales
 - Aumentar el despliegue la infraestructura de las TIC en las escuelas, con una mejora en el ratio de computadoras por alumno y en el porcentaje de escuelas con acceso a la banda ancha

Amenazas

- Costa Rica necesita aumentar su capacidad de producción de industrias digitales
- El bajo gasto en investigación y desarrollo (0.48% del PIB) y limitaciones en la formación de recursos humanos especializados representan un “cuello de botella” en el desarrollo de industrias digitales
- Prohibición de lanzar servicios medidos de banda ancha móvil crea congestión y presión en CAPEX para los operadores

D.8. Ecuador

Fortalezas

- Elevada cobertura de 3G (96.8%)
- Importante densidad de infocentros (854)
- Bajo porcentaje de analfabetismo digital (12.2%)
- Arquitectura institucional centralizada alrededor del MINTEL y ARCOTEL para la gestión de políticas públicas
- Elevado uso de Internet en los hogares
- Incremento de la conectividad internacional con uno de los mayores anchos de banda internacional y existencia de infraestructuras locales para internet (IXP) con gran capacidad

Debilidades

- Baja cobertura de 4G (50%)
- Penetración de telefonía móvil mas baja dentro de América Latina y el Caribe (79.83%)
- Baja penetración de telefonía móvil (79.83%) banda ancha móvil (35.26%), debido a la reducida asequibilidad (precios muy altos en relación a la media regional, barreras en la distribución del ingreso)
- Volumen de inversión limitado para alcanzar las necesidades de despliegue de redes de última generación (4G, IoT, y fibra óptica)
- Baja adopción de tecnologías digitales en empresas (10.18% de empresas con Internet)
- Pobre desarrollo del capital humano, especialmente en cuanto al número de investigadores, a la capacidad innovadora y a la colaboración universidad-empresas

- Plan nacional de Telecomunicaciones bien estructurado en términos de múltiples objetivos dentro del ecosistema
- Nivel de competencia adecuado en banda ancha fija y móvil en grandes ciudades
- Mejoramiento importante en la competitividad del segmento de banda ancha móvil
- Avance importante en desarrollo de industrias digitales, particularmente en el sector de servicios de programación informática, aunque todavía impacto limitado en el PIB
- Alta tasa de crecimiento en penetración de TV por suscripción
- Promoción de plataformas de gobierno electrónico para transformar la relación del gobierno con los ciudadanos
- Promoción de la digitalización de la producción, enfatizando industrias manufactureras, hidrocarburos, y pymes
- Aumento en los niveles de tenencia de dispositivos terminales (especialmente teléfonos inteligentes) en la población
- Promover el uso de comercio electrónico
- Examinar el régimen tributario para estimular la adopción de dispositivos terminales para consumidores individuales
- Elevar el gasto en investigación y desarrollo para que a su vez este genere una mayor capacidad innovadora y mayor número de patentes locales para llegar a niveles cercanos a los países avanzados de América Latina y el Caribe
- Mejoramiento en el despliegue de infraestructura de TIC en las escuelas, con un incremento en el ratio de computadoras por alumno y en el porcentaje de escuelas con acceso a la banda ancha.

Amenazas

- Retraso tanto en el marco legislativo de ciberseguridad y de protección contra la piratería de software
- Las políticas de contención del déficit pueden limitar la importación de equipamiento de redes, lastrando el despliegue de las mismas

Oportunidades

D.9. Jamaica

Fortalezas

- Elevada penetración de telefonía móvil (115.09%), y banda ancha móvil (55.22%, aunque 20% en términos de usuarios únicos)
- Baja penetración de banda ancha móvil (20%)
- Extremada concentración del mercado limita el efecto beneficioso de la competencia (un operador controla 100% del mercado de telefonía fija, 20% de la telefonía móvil y 80% de la televisión por suscripción, mientras que otro controla 80% de la telefonía móvil)
- Industria desarrollada de call centers

Debilidades

- Si bien las tarifas de telecomunicaciones están en línea con el promedio regional, la distribución de ingreso afecta negativamente la asequibilidad
- Baja conexión de banda ancha fija (solo 20.38% de hogares) lo que se explica por tarifas extremadamente elevadas respecto a la distribución del ingreso
- Rezago marcado en digitalización de procesos productivos
- Nivel inversión en telecomunicaciones marginalmente superior al de los países de desarrollo intermedio de la región, pero denota una tendencia decreciente desde el 2008
- Falta de una agenda digital nacional
- Cobertura de 4G inexistente
- Normativa limitada en el sector de telecomunicaciones y prácticamente inexistente en otras áreas del ecosistema digital

Oportunidades

- Reducir el precio de tránsito internacional
- Aumentar la penetración de PC en hogares
- Completar el despliegue de 3G (90% al 2015) y avanzar sobre 4G
- Desarrollar el uso de comercio electrónico, aumentando el volumen de transacciones para alcanzar a los países de desarrollo intermedio de la región
- Enfatizar el despliegue de tecnologías digitales en escuelas
- Aumentar el uso de Internet (42% de la población a finales del 2015)
- Desarrollo de industrias digitales para la producción de contenido local
- Elevar la inversión en telecomunicaciones para alcanzar una buena cobertura de 4G
- Promoción de plataformas de gobierno electrónico para transformar la relación del gobierno con los ciudadanos
- Disminuir el nivel de piratería de software a niveles comparables a los de la región
- Mejorar el nivel de desempeño y capacidad técnica de la autoridad regulatoria
- Desarrollo de una estrategia de telemedicina
- Promoción de la digitalización de la producción, enfatizando turismo y otros sectores estratégicos
- Elevar el gasto en investigación y desarrollo para que a su vez este genere una mayor capacidad innovadora y mayor número de patentes locales para llegar a niveles cercanos a los de los líderes regionales
- Creación de un mercado único digital para el Caribe

Amenazas

- Progresiva disminución de la inversión en telecomunicaciones en los últimos años
- Bajo nivel de desarrollo del número de inscriptos en el nivel terciario combinado con la fuga de cerebros afecta la capacidad de desarrollar capital humano
- Baja diversificación de la economía y extremada vulnerabilidad a factores exógenos (clima, economía de EE.UU., precios mundiales de materias primas)
- Déficit fiscal público elevado y alto servicio de deuda

D.10. México

Fortalezas

- Nuevo marco regulatorio, con autoridad regulatoria independiente (IFT), enfocado en promover la competencia
- Precios de los servicios asequibles
- Existencia de una Estrategia Digital Nacional (gobierno digital, economía digital, educación de calidad, salud universal, seguridad de la ciudadanía) en proceso de implementación
- Prestación de servicios por varias empresas de escala internacional (América Móvil, Telefónica, AT&T, Televisa)

Debilidades

- Mercado aún concentrado en una empresa
- Cobertura limitada de redes de alta velocidad
- Recursos humanos poco desarrollados para el despegue de la economía digital
- Regulación con relativas pocas barreras de entrada acompañada de enormes barreras de mantenimiento (obligaciones, reporte, fiscalización, sanciones), que dificultan enormemente la operación y, por lo tanto, la competencia
- Poco desarrollo de herramientas digitales locales (p.ej., México tiene índices muy bajos de número total de desarrolladores, desarrolladores por cada 100 habitantes, baja frecuencia de descarga y uso en Apple AppStore y Google Play)
- Poco uso de las herramientas TIC en la relación del gobierno con los ciudadanos y la promoción de actividades económicas (p.ej., agroTIC, e-salud)

Oportunidades

- Baja penetración de servicios de banda ancha fija y móvil, lo que implica que aún existe amplio mercado para crecer
- Promoción de actividades gubernamentales para transformar la relación del gobierno con los ciudadanos
- Promoción de herramientas para incentivar la economía (desde desarrollo [apps] hasta mecanismos de información y automatización de procesos)

Amenazas

- Cambio de gobierno en Estados Unidos, con un sesgo proteccionista y antimexicano sustancial
- Fragilidad macroeconómica y retomada de la inflación
- Reconsideración por parte del regulador de la intensidad de la regulación asimétrica ("regulación de preponderancia")
- Disminución importante de la inversión en los próximos 2 años, lo que puede aumentar el rezago de México con respecto al resto del mundo

D.11. Panamá

Fortalezas

- Elevada cobertura de 3G (96%)
- Arquitectura institucional centralizada alrededor del Autoridad Nacional de los Servicios Públicos, el regulador de telecomunicaciones, y la Autoridad Nacional para la Innovación Gubernamental, encargada de elaborar políticas públicas en el sector
- Penetración de telefonía móvil más baja dentro de América Latina y el Caribe (176.80%)
- Elevado uso de Internet en los hogares (51%)
- Conectividad internacional basada en siete cables submarinos y la red terrestre de REDCA
- Avances en marco preventivo de ciber-seguridad

Debilidades

- Baja cobertura de 4G (10%)
- Baja penetración de banda ancha móvil (33.15%), debido a la reducida asequibilidad (precios muy altos en relación a la media regional)
- Volumen de inversión parcialmente limitado para alcanzar las necesidades de despliegue de redes de última generación (4G, IoT, y fibra óptica)
- Baja adopción de tecnologías digitales en procesos productivos (26.72% de empresas venden por canales electrónicos, y 28.61% han digitalizado la cadena de aprovisionamiento)
- Pobre desarrollo del capital humano, especialmente en cuanto al número de investigadores, a la capacidad innovadora y a la colaboración universidad-empresas
- IXP local con reducido tráfico de interconexión
- Reducido desarrollo de industrias digitales
- Bajo nivel de intensidad competitiva en banda ancha fija

Oportunidades

- Agenda Digital 2014-2019 bien estructurada en términos de metas del sector público
- Mejoramiento importante en la competitividad del segmento de banda ancha móvil y televisión por suscripción
- Fomentar el desarrollo de industrias digitales (de acuerdo al documento de “Panamá Hub Digital”), particularmente en el sector de servicios de programación informática, aunque todavía impacto limitado en el PIB
- Promoción de plataformas de gobierno electrónico para transformar la relación del gobierno con los ciudadanos, acorde con la Agenda Digital 4.0 de Panamá
- Promoción de la digitalización de la producción, enfatizando comercio y logística, y pymes
- Aumento en los niveles de tenencia de dispositivos terminales (especialmente computadoras) en la población
- Promoción de la penetración de banda ancha fija y móvil
- Promover el uso de comercio electrónico
- Elevar el gasto en investigación y desarrollo para que a su vez este genere una mayor capacidad innovadora y mayor número de patentes locales para llegar a niveles cercanos a los países avanzados de América Latina y el Caribe
- Mejoramiento en el despliegue de infraestructura de TIC en las escuelas, con un incremento en el ratio de computadoras por alumno y en el porcentaje de escuelas con acceso a la banda ancha.

Amenazas

- Retraso en la protección contra la piratería de software
- Competencia regional con Costa Rica por el desarrollo de industrias digitales

D.12. Paraguay

Fortalezas

- Elevada penetración de telefonía móvil (111.64%)
- Adecuado nivel de competencia en telefonía móvil (HHI 3,834), banda ancha fija (HHI 3,194) y TV paga (HHI 2,858)
- Arquitectura institucional centralizada alrededor del CONATEL para la gestión de políticas públicas
- Marco adecuado para la creación de nuevas empresas

Debilidades

- Baja cobertura de 3G (66%) y embrionario despliegue de 4G
- Ausencia de desdoblamiento entre ente encargado de formular políticas públicas y el regulador (CONATEL)
- Falta de liderazgo en el desarrollo de industrias digitales por parte del Ministerio de Industria y Comercio
- Penetración de banda ancha móvil moderada (57.41% de individuos) y banda ancha fija baja (40.57% de hogares) dentro de América Latina y el Caribe
- Volumen de inversión limitado para alcanzar las necesidades de despliegue de redes de última generación (4G, IoT, y fibra óptica)
- Baja adopción de tecnologías digitales en empresas
- Pobre desarrollo del capital humano, especialmente en cuanto al número de investigadores, a la capacidad innovadora y a la colaboración universidad-empresas

Oportunidades

- Plan Nacional de Telecomunicaciones 2016-2020 bien estructurado en términos de múltiples objetivos dentro del ecosistema
- Ampliación de la cobertura de la red de acceso fija y móvil
- Duplicar la inversión en telecomunicaciones, para llegar al nivel de los países más desarrollados de América Latina
- Mejoramiento importante en la competitividad del segmento de banda ancha fija
- Reducción de las tarifas de interconexión móvil
- Fomentar la producción de contenidos y aplicaciones locales de Internet
- Promoción de plataformas de gobierno electrónico para transformar la relación del gobierno con los ciudadanos
- Promoción de la digitalización de la producción, enfatizando industrias agropecuarias, y pymes
- Aumentar el tráfico del IXP local
- Aumento en los niveles de tenencia de dispositivos terminales (especialmente teléfonos inteligentes) en la población
- Promover el uso de comercio electrónico
- Desarrollo de programas de educación digital
- Desarrollo de un Plan nacional de Telemedicina
- Examinar el régimen tributario para estimular la adopción de dispositivos terminales y servicios de banda ancha para consumidores individuales
- Elevar el gasto en investigación y desarrollo para que a su vez este genere una mayor capacidad innovadora y mayor número de patentes locales para llegar a niveles cercanos a los países avanzados de América Latina y el Caribe
- Mejoramiento en el despliegue de infraestructura de TIC en las escuelas, con un incremento en el ratio de computadoras por alumno y en el porcentaje de escuelas con acceso a la banda ancha.

Amenazas

- Retraso tanto en el marco legislativo de ciberseguridad y de protección contra la piratería de software (mas alto nivel de piratería de software de América Latina)
- Percepción gubernamental limitada respecto al carácter estratégico del ecosistema digital para el desarrollo económico del país

D.13. Perú

Fortalezas

- Altos índices de crecimiento sostenido y mantiene una relativa estabilidad económica, dando la oportunidad de cambiar el paradigma productivo del país incorporando al ecosistema digital como parte del mismo.
- La visión de las TICs como una herramienta de soporte está iniciando a ser suplantada por la visión de ecosistema digital que las ubica como una verdadera política de Estado que incide directamente en la calidad de vida de los ciudadanos.

Debilidades

- Desigual despliegue de infraestructura si se compara las regiones de la costa y las ciudades con los sectores centrales selváticos y de sierras.
- El marco regulatorio e institucional no se encuentra convenientemente articulado ni organizado y las políticas públicas implementadas carecen de un plan transversal que ayude a la articulación entre las mismas. Las funciones de las entidades públicas del sector (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Secretaría de Gestión Pública, Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática, Consejo Nacional de Competitividad, Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones) no están claramente delineadas y tienden a superponerse, lo que genera que su actuación no pueda ser eficiente, más allá de los esfuerzos y recursos invertidos por las mismas.
- El progreso del Gobierno Electrónico es aún muy incipiente, convirtiéndose en una barrera para mejorar la productividad económica.

Oportunidades

- El auge que el desarrollo del ecosistema digital está presentando en otros países de la región (por ejemplo Colombia) y la visibilización de los resultados positivos de las mismas, funciona como catalizador e impulsa el fomento a nivel nacional.
- Grandes actores internacionales del ámbito de las telecomunicaciones tienen intereses económicos en Perú, lo que presiona a la adopción de medidas legales y operaciones para el desarrollo del mercado.

Amenazas

- Si bien Perú presentó un crecimiento sostenido en los últimos años el PBI per cápita sigue siendo inferior en relación al del resto de los países de la región.

D.14. República Dominicana

Fortalezas

- Elevado uso de Internet (54.2%) y moderada penetración de banda ancha móvil (40.07%)
- Elevada intensidad competitiva en televisión por suscripción (HHI: 2,867) y moderada en telefonía móvil (HHI: 4,233)
- Centralización de gestión de políticas TIC en el Ministerio de Ciencia y Tecnología

Debilidades

- Nivel de intensidad competitiva limitado en el ecosistema digital (HHI en telefonía fija: 5,141, banda ancha fija: 5,290, banda ancha móvil: 4,968)
- Rezago en la adopción de TIC cuando se compara con las otras naciones de la región (penúltima posición en telefonía móvil (83.56%), antepenúltima en televisión por suscripción (31.24% de hogares), y tercera mas baja en banda ancha fija (22.20% de hogares))
- Índice bajo de adopción de smartphones (39%)
- Tarifas de telefonía móvil y banda ancha fija alineadas con los promedios regionales pero la distribución de ingreso afecta la asequibilidad
- Una de las tarifas de banda ancha móvil mas altas de la región
- Brecha considerable en términos de digitalización de la producción (índice 31 comparado con Chile 74)
- Baja producción de industria de contenidos digitales locales
- Rezago en el desarrollo de capital humano y capacidad innovadora del ecosistema
- Inversión en telecomunicaciones limitada (USD 300 inversión agregada de 5 años per cápita considerada en paridad de compra)
- Rezago en el desarrollo de gobierno electrónico
- Déficit en el nivel de tecnificación de aulas
- No posee estrategia nacional de ciberseguridad, ni regulación o legislación

Oportunidades

- Elevada elasticidad de demanda en banda ancha (-0.24 - -0.70 en fija) resalta la oportunidad de reducir impuestos o introducir subsidios para incrementar la penetración
 - Programa de masificación de banda ancha, priorizando zonas rurales en base a subsidios
 - Aumentar en por lo menos 50% la adopción de computadores en hogares en base a un programa de subsidios
 - Formular un plan para el desarrollo de telemedicina
 - Realizar un estudio de diagnostico sobre la digitalización de la producción
 - Duplicar el volumen de producción de contenido digital local
 - Aceleramiento de programa de desarrollo de gobierno electrónico
 - Desarrollo de un plan nacional de telemedicina
- Incrementar el gasto en I+D para alcanzar el nivel de líderes regionales
- Posicionamiento geopolítico estratégico en términos del trafico de Internet Norte-Sur
 - La legislación unificada para el despliegue de TIC en términos de transacciones electrónicas, protección de datos, y comercio electrónico

Amenazas

- Competencia regional con países vecinos de América Central y el Caribe para posicionarse como líder en sociedad del conocimiento
- El país necesita esforzarse para integrar la formación de capacidades TI en el sistema educativo de forma universal en contraposición con programas aislados y de baja demanda

D.15. Trinidad & Tobago

Fortalezas

- Posición avanzada en términos de desarrollo del ecosistema digital en relación al resto de los países de América Latina y el Caribe
- Centralización de gestión de políticas TIC en el Ministerio de Ciencia y Tecnología
- Continuidad en el desarrollo de planes nacionales de TIC, y visión estratégica de largo plazo
- Líder regional en calidad de servicio (medida en velocidad de descarga) de banda ancha fija
- 70% de la población accede a Internet de manera regular
- Altos niveles de implementación de gobierno electrónico, lo cual demuestra una alta capacidad de coordinación intergubernamental al servicio de la eficiencia en la interacción estado-sociedad.
- Estrategia Nacional de ciberseguridad

Debilidades

- Nivel de intensidad competitiva limitado en el ecosistema digital
- Alta concentración industrial en los sectores de telecomunicaciones móviles (HHI: 5,005) y televisión por suscripción (HHI: 5,638)
- Baja producción de contenidos digitales locales
- Rezago en el desarrollo de capital humano y capacidad innovadora del ecosistema
- Inversión en telecomunicaciones limitada (USD 386.50 inversión agregada de 5 años per cápita considerada en paridad de compra)
- Rezago en el desarrollo de comercio electrónico

Oportunidades

- Trinidad & Tobago es el líder regional en términos de penetración de computadores por hogar (65) lo que crea una buena plataforma para el desarrollo de digitalización
- Alta asequibilidad de TIC debido al nivel de ingreso per cápita
- Posicionamiento geopolítico estratégico en términos del tráfico de Internet Norte-Sur
- La legislación unificada para el despliegue de TIC en términos de transacciones electrónicas, protección de datos, y comercio electrónico

Amenazas

- Competencia regional con países vecinos de América Central y el Caribe para posicionarse como líder en sociedad del conocimiento
- El país necesita esforzarse para integrar la formación de capacidades TI en el sistema educativo de forma universal en contraposición con programas aislados y de baja demanda
- Concentración de la matriz productiva en el sector de hidrocarburos en detrimento de otros sectores

D.16. Uruguay

Fortalezas

- Una de las mas altas tasas de penetración de telefonía móvil en América Latina y el Caribe (160.14%) como resultado de precios debajo a la media regional combinado con un PIB per cápita superior en 50% al promedio regional
- Tercera posición en penetración de banda ancha móvil en América Latina y el Caribe (77.68%) tan solo diez puntos porcentuales debajo de la OCDE (87.09), debido a los mas bajos precios de la región
- Elevada tasa de penetración de banda ancha fija (65.66% de hogares) debido a la introducción de planes subsidiados por el operador publico
- Líder regional en el despliegue de fibra óptica y, consiguientemente en la velocidad promedio de descarga de banda ancha fija
- Elevada penetración de Internet (65%)
- Creación de AGESIC como ente centralizador en el desarrollo de políticas publicas en el ecosistema digital
- Continuidad en el desarrollo de agendas digitales desde el 2008
- Solidez en el marco legislativo regulando áreas clave del ecosistema como la protección de datos y ciberseguridad

Debilidades

- Elevada fragmentación del segmento de televisión por subscripción lo que resulta en elevados precios de abono (tercera posición en precios más altos en América Latina y el Caribe)
- Inversión en telecomunicaciones limitada para apoyar el despliegue de redes 4G
- Relacionado con lo anterior, se verifican bajos índices de penetración tecnológica en terminales digitales
- Subdesarrollo de plataformas de IoT
- Altos niveles de piratería de software (68%)

Oportunidades

- Aumentar la inversión en telecomunicaciones para completar el despliegue de cobertura de redes 4G y de fibra óptica en zonas rurales para reducir la brecha digital y promover la inclusión
- Aumentar el número de usuarios únicos de banda ancha móvil a partir del aumento de la cobertura de redes 4G y la promoción de adopción de teléfonos inteligentes
- Aumentar el volumen de transacciones de comercio electrónico
- Elevar el nivel de digitalización del sector productivo particularmente en el sector agropecuario y manufacturero
- Aumento del nivel de exportaciones de productos y servicios de alta tecnología y el consiguiente incremento del peso del ecosistema digital en el PIB

Amenazas

- Uruguay necesita incrementar su capacidad de producción de industrias digitales, dado que sus niveles actualmente no muestran una tendencia hacia la competitividad internacional
- El bajo gasto en investigación y desarrollo (0.60% del PIB) y limitaciones en la formación de recursos humanos especializados representan un cuello de botella en el desarrollo de industrias digitales

D.17. Venezuela

Fortalezas

- Posición moderadamente avanzada en banda ancha móvil (43.23% de penetración)
- Desarrollo de industria satelital domestica
- Situación relativamente favorable en intensidad competitiva en telefonía móvil (HHI: 3,929), banda ancha móvil (HHI: 3,985), redes sociales (HHI: 2,707), comercio electrónico (HHI: 2,882), y TV por suscripción (HHI: 2,221)

Debilidades

- La tasa de crecimiento del Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital esta reduciéndose gradualmente desde el 2009
- Baja digitalización de procesos productivos (índice 32 comparado con Chile 74)
- Bajo desarrollo de industrias digitales
- Elevada concentración del mercado de banda ancha fija (HHI 6,735)
- Precios más altos de banda ancha móvil y de televisión por suscripción de la región
- Ausencia de infraestructura de interconexión de Internet
- Cobertura limitada de redes de banda ancha de alta velocidad
- Incremento de precios en banda ancha fija
- Desarrollo limitado de gobierno electrónico
- Rezago en el desarrollo de industrias digitales locales (bajo peso en el PIB, reducidas exportaciones)
- Rezago en la tecnificación de escuelas
- Bajo gasto en I+D como porcentaje del PIB
- Rezago en el marco institucional de ciberseguridad
- Poco uso de las herramientas TIC en la relación del gobierno con los ciudadanos y la promoción de actividades económicas (p.ej., agroTIC, e-salud)

Oportunidades

- Promoción de actividades gubernamentales para transformar la relación del gobierno con los ciudadanos
- Promoción de herramientas para incentivar la economía (desde desarrollo [apps] hasta mecanismos de información y automatización de procesos)

Amenazas

- Disminución de poder adquisitivo por la situación económica afecta el consumo de TIC (tasa de adopción de telefonía móvil ha caído 8 puntos porcentuales, y la penetración de banda ancha móvil se ha estabilizado desde el 2012)
- Opacidad en funciones institucionales y seguridad jurídica afecta el clima de inversión
- Fragilidad macroeconómica