

INICIATIVAS EMPRESARIALES Y POLÍTICAS PÚBLICAS PARA ACELERAR EL DESARROLLO DE UN ECOSISTEMA DIGITAL IBEROAMERICANO



Informe al Consejo Iberoamericano de la
Productividad y la Competitividad

Septiembre 2016

Este estudio fue realizado por Telecom Advisory Services LLC (TAS), una firma de consultoría internacional especializada en el desarrollo de estrategias de negocio y políticas públicas para empresas de telecomunicaciones y tecnología digital, gobiernos y organizaciones internacionales. Sus clientes incluyen las empresas líderes del sector de telecomunicaciones y tecnología digital, así también como organizaciones internacionales como la Unión Internacional de Telecomunicaciones, el Banco Mundial, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, la Asociación GSM, la CTIA, el FTTH Council (Europa) y la CAF Banco de Desarrollo de América Latina. TAS ha realizado proyectos de consultoría para los gobiernos de Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Perú y los Emiratos Árabes Unidos.

El estudio fue realizado, bajo contrato por Fundación COTEC para la Innovación, por requerimiento de Consejo Iberoamericano de la Productividad y la Competitividad. Los autores, responsables de todo su contenido, incluyen a los siguientes profesionales:

- **Raúl Katz** (PhD., Ciencias Administrativas y Ciencias Políticas, Massachusetts Institute of Technology) es Director de Estudios de Estrategia Corporativa en el Columbia Institute for Tele-Information, y Profesor Adjunto en la División de Economía y Finanzas del Columbia Business School (New York). Asimismo, es Presidente de Telecom Advisory Services, LLC (www.teleadvs.com). Previamente trabajó durante veinte años en Booz Allen Hamilton, donde se desempeñó como Director de la Práctica de Telecomunicaciones en América del Norte y América Latina y miembro del equipo de dirección de la firma.
- **Fernando Callorda** (Maestría, Economía, Universidad de San Andrés) es Investigador del Centro de Tecnología y Sociedad de la Universidad de San Andrés (Argentina) y consultor de Telecom Advisory Services, LLC especializado en análisis económico de las telecomunicaciones. Previamente, se desempeñó como asesor en el Congreso de la República Argentina y Profesor de Finanzas en la Universidad de San Andrés.
- **Mariana Lef** (Maestría, Políticas Públicas, Columbia University) es consultora de Telecom Advisory Services, LLC especializada en el análisis políticas públicas en telecomunicaciones e innovación digital. Previamente, se desempeñó como asesora en el Ministerio de Planificación de la República Argentina.

CONTENIDOS

RESUMEN EJECUTIVO

I. INTRODUCCIÓN

II. ANÁLISIS DEL ECOSISTEMA DIGITAL Y SU CONTRIBUCIÓN ECONÓMICA

II.1. Definición y estructura del ecosistema digital

II.1.1. Demanda individual de productos y servicios digitales

II.1.2. Digitalización de procesos productivos

II.1.3. Oferta de bienes digitales

II.2. Ecosistema digital e innovación

II.2.1. Innovación en la matriz productiva

II.2.2. Creación de nuevos mercados

II.2.3. Innovación dentro del ecosistema digital

II.3. Medición del desarrollo del ecosistema digital

II.3.1. Medición del consumo individual de productos y servicios digitales

II.3.2. Medición de la digitalización de procesos productivos

II.3.3. Medición de la oferta de bienes digitales

II.4. La contribución económica de la digitalización del consumo

II.4.1. La contribución de la digitalización al crecimiento del PIB

II.4.2. La contribución de la digitalización a la creación de empleo

II.4.3. Contribución de la digitalización a la innovación

II.5. La contribución económica de la digitalización de procesos productivos

III. ESTADO DE LA DIGITALIZACIÓN DEL CONSUMO EN IBEROAMÉRICA

III.1. La digitalización del consumo en la Península Ibérica

III.2. La digitalización del consumo en América Latina

III.3. El estado comparativo de la digitalización del consumo en Iberoamérica

III.4. Conclusión

IV. ESTADO DE LA DIGITALIZACIÓN DE PROCESOS PRODUCTIVOS EN IBEROAMÉRICA

IV.1. La digitalización de procesos productivos en la Península Ibérica

IV.2. La digitalización de procesos productivos en América Latina

IV.3. El estado comparativo de la digitalización de procesos productivos en Iberoamérica

IV.4. Conclusión

V. EL ESTADO DE LA OFERTA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS DIGITALES EN IBEROAMÉRICA

- V.1. Oferta de productos y servicios digitales en la Península Ibérica**
 - V.1.1. Ventas de contenidos digitales**
 - V.1.2. Ventas de plataformas de Internet**
 - V.1.3. Ventas de operadores de telecomunicaciones**
 - V.1.4. Proveedores de equipamiento de telecomunicaciones y dispositivos terminales**
- V.2. Oferta de productos y servicios digitales en América Latina**
 - V.2.1. Ventas de contenidos digitales en América Latina**
 - V.2.2. Ventas de plataformas de Internet en América Latina**
 - V.2.3. Ventas de operadores de telecomunicaciones en América Latina**
 - V.2.4. Ventas de proveedores de equipamiento de telecomunicaciones y dispositivos terminales en América Latina**
- V.3. Conclusión: La oferta de bienes digitales en Iberoamérica**

VI. EL ESTADO DE LA INNOVACIÓN EN IBEROAMÉRICA

- VI.1. La innovación en la Península Ibérica**
- VI.2. La innovación en América Latina**
- VI.3. El estado comparativo de la innovación en Iberoamérica**
- VI.4. Conclusión**

VII. LA CONTRIBUCIÓN ECONÓMICA DE LA DIGITALIZACIÓN EN IBEROAMÉRICA

- VII.1. Contribución de la digitalización al crecimiento del PIB y la creación de empleo en la Península Ibérica**
- VII.2. Contribución de la digitalización al crecimiento del PIB y la creación de empleo en América Latina**
- VII.3. Contribución de la digitalización a la innovación**
- VII.4. Contribución socio-política de la digitalización**

VIII. EL DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA DEL ECOSISTEMA DIGITAL

- VIII.1. El desarrollo de la banda ancha fija y móvil**
- VIII.2. El desarrollo de las redes troncales e infraestructura de interconexión de Internet**

IX. EL NIVEL DE INVERSIÓN EN EL ECOSISTEMA

- IX.1. La inversión en infraestructura de telecomunicaciones**
- IX.2. La inversión en el desarrollo del ecosistema digital**

X. OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS PARA AVANZAR EN LA DIGITALIZACIÓN E INNOVACIÓN DE IBEROAMÉRICA

- X.1. Imperativos estratégicos**
- X.2. Desarrollo de facilitadores sistémicos para la innovación en el ecosistema digital**
 - X.2.1. Generar estímulos para el aumento de la inversión de capital de riesgo**
 - X.2.2. Desbloquear las barreras a la innovación a través de la mejora en las políticas públicas**
 - X.2.3. Promover la inversión de Bancos de Desarrollo**
 - X.2.4. Definir estímulos a la innovación**
 - X.2.5. Ciber-seguridad y privacidad**
 - X.2.6. Aprovechamiento e inclusión energética**
- X.3. El Estado como promotor de ecosistemas de innovación e industrias digitales**
 - X.3.1. Adopción de nuevas prácticas en la promoción de la innovación pública**
 - X.3.2. Resolver fallos de coordinación de la inversión pública**
 - X.3.3. Alcanzar masa crítica a través de esfuerzos sectoriales y mercados regionales**
 - X.3.4. Consensuar un modelo institucional que permita el liderazgo público hacia la innovación**
- X.4. El Estado como creador de condiciones sistémicas**
 - X.4.1. Políticas de desarrollo del capital humano**
 - X.4.2. Fomentar la digitalización de Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (mipymes)**
 - X.4.3. Creación de polos de innovación**
 - X.4.4. Promover la asociación académico-productiva**
 - X.4.5. Estimular el desarrollo de ciudades inteligentes**
- X.5. El papel del sector privado**
 - X.5.1. Resolver las ineficiencias de la incubación privada**
 - X.5.2. Identificar las áreas de enfoque en el desarrollo de productos y servicios para alcanzar masa crítica**
 - X.5.3. Acelerar el proceso de transformación digital de la matriz productiva**

XI. CONCLUSION

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

Anexo 1: Lista de Entrevistados

Anexo 2: Pilares e Indicadores del Índice de Digitalización

RESUMEN EJECUTIVO

I. INTRODUCCION

1. El Consejo Iberoamericano de la Productividad y la Competitividad (CIPC) con el apoyo técnico y financiero de COTEC ha comisionado la realización de un estudio para diagnosticar las carencias de ecosistema digital del espacio iberoamericano y sugerir iniciativas empresariales y políticas públicas para acelerar el desarrollo del mismo. Dicho informe titulado “El desarrollo de un ecosistema digital iberoamericano” incluido a continuación es la base de este resumen ejecutivo.
2. El presente destaca aquellos puntos del mismo que son relevantes para las decisiones que a este respecto pueda tomar el CIPC. Los datos que justifican el diagnóstico, así como un análisis más detallado de las opciones para empujar el desarrollo de un ecosistema digital se encuentran en el informe completo.
3. El ecosistema digital está estructurado en base a tres componentes: por el lado de la demanda, el consumo individual de productos y servicios digitales, y la digitalización de procesos productivos, y, por otro lado, la oferta de bienes digitales. Estos incluyen los siguientes componentes:
 - el consumo individual de productos y servicios digitales se configura con el consumo de telecomunicaciones, contenidos electrónicos, y equipos electrónicos de consumo
 - La digitalización de los procesos productivos se configura por el uso de las telecomunicaciones, la computación, las aplicaciones de software y las plataformas colaborativas
 - La oferta se configura a través de la producción y equipamiento de servicios digitales, software, manufacturas de equipos, servicios de telecomunicación, y servicios de información y entretenimiento
4. El diagnóstico de situación del ecosistema digital en Iberoamérica muestra una brecha digital entre los países de la Península Ibérica por un lado y los de América Latina por otra. Aún entre los países de digitalización avanzada de América Latina (Chile, Panamá, Uruguay, Argentina y Colombia) y la Península Ibérica, la brecha de digitalización alcanza 7 puntos. Cabe destacar que la brecha de las infraestructuras de redes de telecomunicaciones es la más elevada de entre los indicadores que definen el grado de desarrollo del ecosistema. Mientras que la brecha en los pilares de asequibilidad, acceso, utilización y capital humanos entre la Península Ibérica y América Latina oscila entre 2-7 puntos, el indicador de capacidad de las redes presenta una brecha de 22 puntos.
5. Este informe plantea actuaciones de los sectores público y privado para cerrar la brecha digital entre los países del espacio Iberoamericano. En particular, el

estudio plantea como desafío acercar los indicadores de digitalización de América Latina a los de la Península Ibérica, partiendo de las tres premisas siguientes:

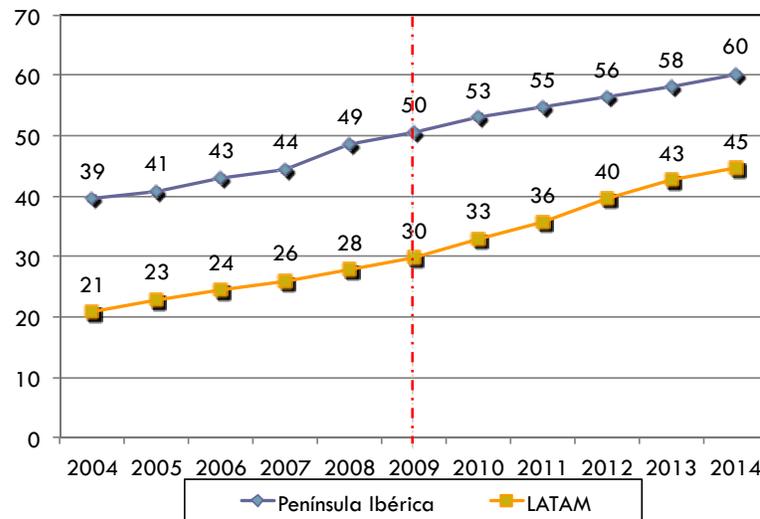
- Primera. La opción más recomendable para que América Latina alcance a las naciones más avanzadas, es saltarse etapas intermedias de desarrollo productivo.
- Segunda. América Latina se tiene que insertar en nuevos mercados y entornos geopolíticos. Si así no lo hace, América Latina corre el riesgo de aislarse de algunas cadenas de valor.
- Tercera. La construcción de vasos comunicantes y espacios de innovación abiertos para la economía digital es una necesidad para el cierre acelerado de las brechas digitales.

II. DIAGNOSTICO DEL ECOSISTEMA DIGITAL

De la digitalización del consumo

6. La digitalización del consumo en América Latina ha progresado significativamente desde el 2009, acortando la brecha que la separa de la Península Ibérica (ver gráfico A).

Gráfico A. Índice de Digitalización del Consumo: América Latina versus Península Ibérica (2004-2014)



Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

7. Sin embargo, Iberoamérica todavía demuestra un desarrollo desigual con respecto a la digitalización del consumo. Por un lado, los países de la Península Ibérica y ciertas naciones latinoamericanas (Argentina, Chile, Colombia, Panamá, y Uruguay) ya han alcanzado un nivel avanzado de digitalización del consumo.

8. Brasil México y Perú están en un estado medio alto de digitalización, pero están avanzando a unas tasas altas de crecimiento. Considerando el índice de digitalización al 2014 y la tasa anual de crecimiento compuesto del mismo desde el 2010, se puede proyectar que Costa Rica, Brasil, Ecuador, Perú y México accederán al estadio de naciones digitalizadas avanzadas en los próximos dos años.
9. El análisis de los distintos pilares que configuran la digitalización del consumo en los distintos países muestra diferencias en la fortaleza relativa de los pilares que configuran el indicador de digitalización del consumo. Sin embargo, todos los países presentan debilidad en dos pilares: Infraestructuras y Capital humano. En efecto, utilizando una valoración 1-100, el valor medio de estos indicadores en el conjunto de países en los que la digitalización del consumo es más alta es de 13,9 y 26,5 respectivamente. En el resto de los países de América Latina tales indicadores son todavía más bajos.
10. El avance futuro depende esencialmente del desarrollo de contenidos y aplicaciones de Internet locales, lo que ayudará a sobreponerse a la barrera de la relevancia cultural y lingüística, un obstáculo fundamental en la base de la pirámide socio-demográfica.

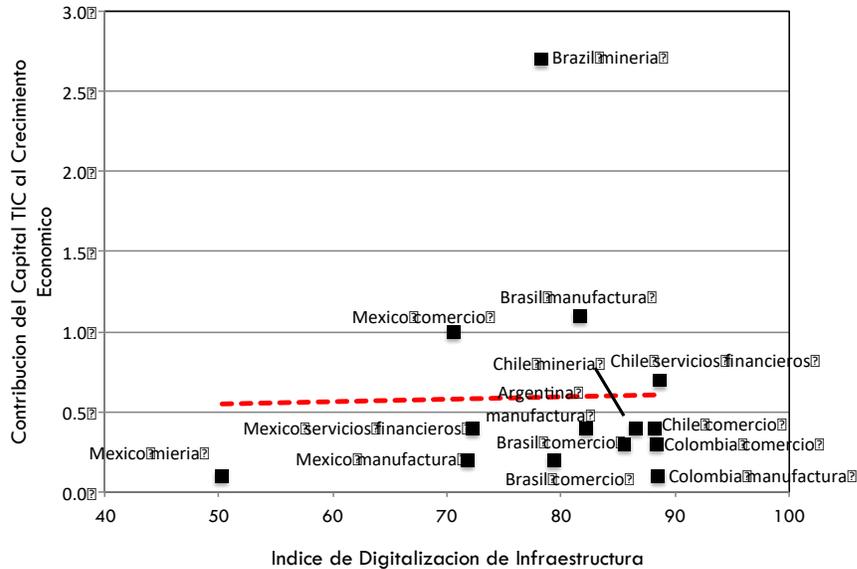
De la digitalización de la producción

11. La digitalización de procesos productivos está medida en base a encuestas nacionales de establecimientos industriales de siete países: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, España, México, Portugal. La información es analizada en base a cinco pilares:
 - Infraestructura: Uso de computadoras, Internet, Intranet, extranet, y despliegue de LANs
 - Insumos: Acceso a información de bienes y servicios en línea, acceso a información del gobierno en línea, interacción con el gobierno en línea, uso de banca electrónica, entrega de órdenes de compra de insumos en línea
 - Procesamiento: Porcentaje de empleados que usan computadoras, que acceden a Internet, que usan email, uso de VoIP, videoconferencia, capacitación en línea, reclutamiento de personal en línea
 - Distribución: existencia de sitio web, recepción electrónica de órdenes de compra, uso de Internet para distribución de productos, y uso de Internet para atención de clientes
 - Digitalización agregada: índice de digitalización del consumo
12. La digitalización industrial presenta diferencias significativas entre los países, el máximo índice lo tiene España con una puntuación de 66,8 sobre 100 y el índice más bajo de entre los 7 países de los que se dispone de información es México con un índice de 45,9 sobre 100. Cabe destacar que Colombia y Chile tienen unos

índices similares a los de España con unos indicadores de 64,48, y 65,87 respectivamente

13. Cabe destacar que aunque la adopción de tecnologías digitales en las empresas latinoamericanas es elevada, la contribución de capital TIC al crecimiento económico es todavía reducida (ver gráfico B).

Gráfico B. América Latina: Relación entre la adopción de tecnología digital y Contribución del Capital TIC al Crecimiento Económico por Sector y País



Fuentes: 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

14. Esto indica que una de las tareas fundamentales del sector productivo latinoamericano es la acumulación de capital intangible, definida esta como los cambios organizativos, modificaciones de procesos de negocio, y capacitación de la fuerza de trabajo para aprovechar la inversión que ya ha sido hecha en tecnologías digitales.

De la oferta digital

15. Por el lado de la oferta, el ecosistema digital de Iberoamérica genera un total de US\$ 270.257 millones, de los cuales 71,8 % (\$194.083) está siendo generado por la industria de telecomunicaciones. El peso económico del ecosistema digital en Iberoamérica (en términos de las ventas brutas como porcentaje del PIB) es 2,79% en la Península Ibérica y 4,27% en América Latina.

16. La contribución económica indirecta del eco-sistema digital iberoamericano también es significativa. De acuerdo a modelos econométricos que miden el impacto de derrame de la digitalización en el producto bruto, se estima que la

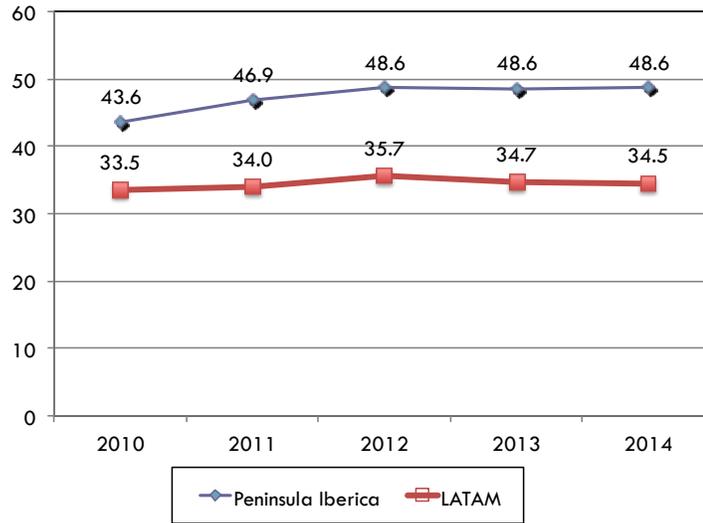
misma ha contribuido en US\$ 109,925 mil millones al PIB de la Península Ibérica y en US\$ 216.851 millones al PIB latinoamericano entre el 2005 y el 2014. Esto significa que el desarrollo de la digitalización generó de manera indirecta aproximadamente 6,57% de crecimiento acumulado del PIB de la Península Ibérica y 4,90% en el caso latinoamericano. De manera similar, de acuerdo a un modelo econométrico de reducción del desempleo, la digitalización ha contribuido a la creación de 415 mil empleos/año entre el 2005 y el 2014 en la Península Ibérica y 986 mil empleos/año en el caso latinoamericano.

17. Cabe destacar en relación con la brecha de la oferta, la enorme diferencia en los indicadores de penetración de banda ancha de índice fijo y móvil. El índice de penetración de la banda ancha móvil es de 74 puntos en la península ibérica mientras es de 36 en América Latina. No obstante, hay diferencias significativas entre países.

Del estado de la innovación

18. El desafío que enfrenta el conjunto de la región para el aumento sostenible de la contribución económica de las tecnologías digitales, es desarrollar una industria de contenidos y aplicaciones de Internet, y acelerar la digitalización de procesos productivos. Esto depende de la capacidad innovadora de los países.
19. El índice de innovación de América Latina es bajo con una puntuación de 34,5 sobre 100. El mismo indicador para la Península Ibérica es de 48,6. Además, la brecha ha tendido a crecer pasando de una brecha de 10 puntos en 2010 a una de 14 puntos en 2014. Además, la intensidad en el ritmo de innovación en el ecosistema digital en los últimos años ha tendido a concentrarse en la creación de nuevos negocios enfocados a la digitalización del consumo.
20. Las innovaciones para la sostenibilidad a la contribución económica de la industria digital latinoamericana han sido limitadas. Por un lado, la innovación enfocada al desarrollo de contenidos y aplicaciones locales es escasa en las industrias digitales domésticas. Por el otro, la innovación para digitalización de procesos productivos, se ha limitado al esfuerzo innovador de empresas líderes (en muchos casos multinacionales actuando como correa de transmisión de esfuerzos desplegados en países industrializados)
21. La brecha que separa América Latina de la Península Ibérica en el sub-índice de institucionalidad de la innovación es de 18,9 puntos. El sub-índice de institucionalidad incluye indicadores tales como estabilidad política, calidad regulatoria, estado de derecho, facilidad para fundar una empresa, facilidad para resolver una quiebra, y facilidad para pagar impuestos. Contrariamente a lo que ocurre con la digitalización del consumo, la brecha de capacidad innovadora de América Latina respecto a la península Iberia está acrecentándose (ver gráfico c).

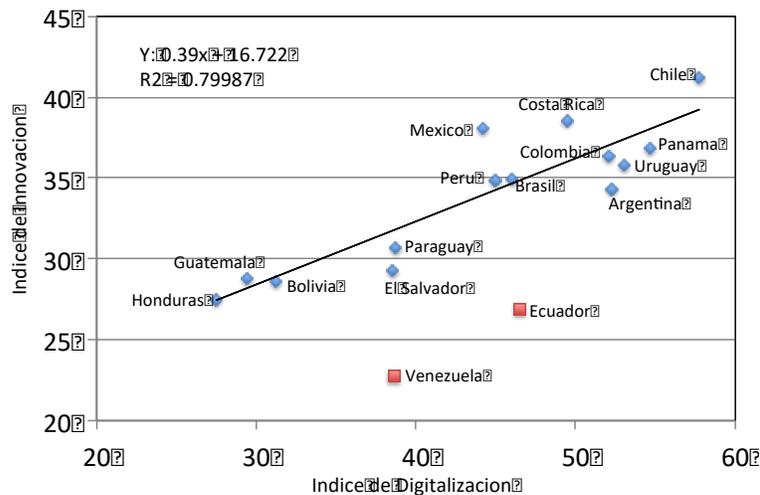
Gráfico C. Índice de Innovación: América Latina versus Península Ibérica (2004-2014)



Fuentes: The Global Innovation Index; análisis Telecom Advisory Services

22. El cambio en el desarrollo de la digitalización está directamente correlacionado con cambios en la capacidad innovadora. De esta manera, digitalización y capacidad innovadora van de la mano en la construcción de una nueva visión para Iberoamérica (ver gráfico D).

Gráfico D. Relación entre Digitalización e Innovación



Fuentes: The Global Innovation Index; análisis Telecom Advisory Services

III. EL SECTOR PÚBLICO Y LA BRECHA DIGITAL

23. Una estrategia del sector público para atender la brecha digital de América Latina en relación a los países más industrializados requiere que el sector público:

- Lidere la creación y fortalecimiento de los elementos básicos del ecosistema digital
- Establezca políticas públicas que faciliten el crecimiento de la inversión y permitan que este alcance un tamaño óptimo
- Atienda las carencias y aproveche ciertas oportunidades para el desarrollo del ecosistema

Estas políticas públicas retoman los conceptos a veces planteados de manera antitética referentes a: (1) estímulos para una reacción acorde del sector privado y (2) una activa intervención del estado como actor participante del ecosistema digital.

Liderazgo en la creación y fortalecimiento de los elementos básicos del ecosistema digital

24. Los países del espacio iberoamericano deben definir una política industrial para el sector innovador y para la economía digital y, a su vez, establecer un arreglo institucional que refleje acuerdos políticos de largo plazo, sostenga la implementación de la estrategia y habilite la participación de los distintos sectores públicos, privados y de la sociedad civil. Las áreas de intervención más relevantes son:

- Consensuar un modelo institucional que permita el liderazgo público hacia la digitalización y la innovación
- Adoptar nuevas prácticas en la promoción de la innovación pública
- Alcanzar masa crítica a través de esfuerzos sectoriales y mercados regionales

25. **Consensuar un modelo institucional que permita el liderazgo público hacia la innovación:** las políticas de Estado en la mayoría de los países sufren históricamente los altibajos de los ciclos políticos. Frente a esta dificultad, el desarrollo de una estrategia sostenible para la economía digital podría ser un elemento de consenso entre los diferentes sectores. El componente modernizador de la tecnología suele ser un atractivo para todo el espectro político, además de que las tecnologías digitales pueden complementar a las industrias tradicionales y no necesariamente implica una tensión distributiva cuya implementación contaría con oposición activa de las industrias abastecedoras del mercado interno o agroexportadoras. Esto requiere: (1) establecer acuerdos inter-partidarios que deriven en estabilidad institucional en temas de innovación y economía digital, y (2) resolver la fragmentación de las instituciones encargadas de elaborar políticas públicas.

26. **Nuevas prácticas en la promoción de la innovación pública:** 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.

27. **Masa crítica a través de esfuerzos sectoriales y mercados regionales:** La focalización de esfuerzos debe mantener un equilibrio entre criterios demasiado amplios de selección de proyectos, que impiden la generación de masa crítica y dificultan el desarrollo en sectores que requieren economías de escala, por un lado, y el determinismo en la elección de un campeón nacional, que involucra decisiones unilaterales por parte del estado, muy costosas de revertir en el tiempo. Algunas de las oportunidades de promoción de innovación en el ecosistema digital identificadas para la región latinoamericana son: (1) la prestación de servicios OTT, (2) el desarrollo de plataformas bilaterales de comercio electrónico, y (3) digitalización de procesos productivos. En las primeras dos, Iberoamérica cuenta con la ventaja de representar una unidad lingüística de más de 500 millones de habitantes con la consecuente masa crítica que ella representa, aunda a los efectos de red indirectos derivados de la demanda interna.

Políticas públicas facilitadores de la inversión del ecosistema digital

28. La mejora de las condiciones sistémicas para el desarrollo de la innovación en el ecosistema digital en la región latinoamericana requiere el establecimiento de políticas públicas en las áreas siguientes:
- La armonización e integración de los mercados digitales
 - Regulaciones e iniciativas de ciberseguridad y privacidad
 - Estímulos para el aumento de la inversión privada en el capital de riesgo de las empresas del ecosistema digital
 - Una regulación para la participación del sector público en el capital de las empresas del ecosistema digital
29. **Hacia un mercado digital único en el espacio iberoamericano.** Esto implica promover entornos de regulación armonizada en América Latina como el ya existente en Europa. Esta armonización regulatoria permite simplificar el funcionamiento de los mercados, y aprovechar las economías de escala resultantes de una masa crítica. La creación de un mercado digital único también requerirá encontrar un compromiso entre países para la utilización de datos, armonizando las reglas para su uso por parte de terceros, lo que permitirá ofrecer un producto ajustado a las necesidades de usuarios y desarrollar nuevos productos. Es fundamental que América Latina se inserte en nuevos mercados y

entornos geopolíticos (por ejemplo, el Acuerdo de Asociación Transpacífico). Si así no lo hace, América Latina corre el riesgo de aislarse de algunas cadenas de valor. Es por ello que Iberoamérica debe ser examinada desde una perspectiva global, asignando responsabilidades globales de I+D en el ecosistema digital.

30. **Regulaciones e iniciativas de ciberseguridad y privacidad:** El aceleramiento de la digitalización es en parte dependiente de la garantía proveniente de la protección de la privacidad y la ciberseguridad. Entre las medidas para la privacidad cabe señalar: 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 ciberseguridad, las estrategias centralizadas y coordinadas desde los aparatos estatales y la creación de consejos nacionales de ciberseguridad son fundamentales para promover medidas y regulaciones específicas, y la adopción por parte de las empresas de las mejores prácticas para la gestión y control del riesgo de la ciberseguridad.

31. **Estímulos para el aumento de la inversión privada en el capital de riesgo.** Las industrias digitales, en donde la incertidumbre es alta, requieren de la disponibilidad de recursos de capital riesgo que estén diseñados para superar las barreras de la información asimétrica y el riesgo moral. Entre las políticas que cabe aplicar para la atracción del capital riesgo cabe destacar las siguientes (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.

32. **Participación del sector público en el capital de las empresas del ecosistema digital.** 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 a 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.

Iniciativas para atender las carencias y aprovechar las oportunidades de sectores que impulsan el ecosistema digital

- 33. Resolución de las brechas de capital humano.** Las empresas iberoamericanas están enfrentadas a dificultades al acceso a capital humano adecuado para apoyar y dirigir procesos de digitalización e innovación. La situación del capital humano en Iberoamérica constituye uno de los principales desafíos de las políticas públicas en la medida en que es un factor principal de la sociedad del conocimiento y una condición sistémica de la innovación. El índice de capital humano elaborado por el Foro Económico Mundial muestra que la región se encuentra en la mitad del ranking mundial, con un promedio de 66,46 sobre 100, por detrás de América del Norte, Europa y Asia Pacífico. Para resolver esta brecha, Iberoamérica necesita un programa integrado para todo el sistema educativo que se sale del ámbito del presente informe. No obstante, cabe destacar la importancia de la movilidad física para apalancar las redes y encontrar el mejor talento para apoyar cada uno de los esfuerzos locales de desarrollo de los ecosistemas
- 34. Digitalización de pequeña y mediana empresa.** La innovación y digitalización en pequeñas y medianas empresas es urgente para aumentar la productividad de las economías de América Latina.. La innovación en este sector es fundamental ya que estas representan el 99% del total de empresas de la región latinoamericana y emplean a cerca del 67% del total de los trabajadores. Las políticas deben focalizarse en dos estrategias: por un lado, establecer una política explícita de digitalización orientada a PYMES.
- 35. Polos de innovación para resolver fallos de coordinación.** Los polos de innovación son importantes en la medida de que favorecen la cooperación entre firmas de distinto tamaño fomentando mayores niveles de competitividad. Los polos de innovación necesitan políticas y estímulos para asegurar el desarrollo de infraestructura y la atracción de inversión del capital de riesgo. Asimismo, es necesario articular la relación de los polos de innovación con la universidad. Los polos de innovación deben enfocarse hacia las plataformas de gobierno electrónico, la agricultura inteligente, la energía sustentable, y las ciudades inteligentes.
- 36. El impulso de ciudades inteligentes:** Una ciudad inteligente es aquella que utiliza la tecnología para prestar de forma más eficiente los servicios urbanos y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Las tecnologías habilitadoras de las ciudades inteligentes incluyen las redes sociales, las telecomunicaciones móviles, el big data, y la computación en la nube. Por tanto, un avance en la implantación de las ciudades inteligentes es una forma de fortalecer el ecosistema digital. El impulso de una ciudad inteligente requiere: 1) la construcción de una visión de la ciudad como elemento que es parte de un ecosistema innovador, 2) el desarrollo de un modelo de relación entre la administración pública urbana y el sector privado, 3) el desarrollo de una plataforma de gestión abierta basada en la oferta de servicios, 4) la creación de modelos de negocio sostenibles para la oferta de servicios públicos.

IV. EL SECTOR PRIVADO Y LA BRECHA DIGITAL

37. El sector privado tiene que asumir un rol de mayor responsabilidad en la generación de ecosistemas de innovación digital, que permita aprovechar eficientemente las inversiones que ya ha realizado el sector público y así acelerar la transferencia de conocimientos con orientación a nuevos productos, servicios y mercados. A continuación se discuten actuaciones del sector privado y otras actuaciones en las que la participación público privada es la mejor opción

Las prioridades de actuación para el sector privado

38. **Acelerar el proceso de transformación digital de la infraestructura productiva:** La escasa adopción de las tecnologías afecta las PYMES de la región, pero también a las grandes empresas. La absorción de las tecnologías digitales de las grandes empresas y el empuje de toda la cadena de valor tecnológica es imprescindible para que la adopción de tecnología impacte en la productividad de la economía. La relación adopción de tecnologías digitales y productividad no es lineal ni automática y según estudios que analizan economías latinoamericanas, su eficiencia depende de la calidad del capital humano, la capacidad de innovación y el cambio organizacional. Por tanto, es prioritario promover nuevos liderazgos empresariales capaces de promover cambios organizacionales que alinean los esfuerzos de inversión tecnológica con la productividad en las distintas cadenas de valor de las industrias. Entre las iniciativas a adoptar por empresas en el sector privado se recomienda: (1) construcción de una visión clara y liderazgo por parte de la dirección empresarial y compromiso de las líneas ejecutivas en avanzar la transformación, (2) Desarrollo de un horizonte temporal de agenda de transformación con metas de 3 a 5 años, incluyendo objetivos de corto plazo y proyectos de alto impacto, (3) Promover una reorganización de procesos de negocio y modelo operativo destinado a apropiar los beneficios de la economía digital, (4) Incrementar especialmente la tasa de asimilación tecnológica con atención a los diferentes procesos de la cadena de valor, y (5) Implementar sistemas de benchmarking y transferencia de capacidades de implementación tecnológica entre industrias y países.
39. **Resolución de las ineficiencias que todavía existen en las actividades de innovación del sector privado:** A pesar del número elevado de aceleradoras y el dinamismo del sector digital, la incubación digital del sector privado está condicionada por algunas ineficiencias, especialmente las dificultades en la promoción de innovación por parte de grandes empresas, las altas tasas de fracaso de la incubación y el síndrome de la tropicalización. En este sentido, se identifican las siguientes recomendaciones: (1) promover mayor articulación entre mecanismos de innovación por parte de grandes empresas e incubadoras, y (2) enfocarse en la escalabilidad de *Start Ups*.
40. **Identificación de las áreas de enfoque en el desarrollo de productos y servicios digitales que permitan alcanzar masa crítica:** Una de las

características del sector emprendedor digital es la “tropicalización” de las iniciativas, que ya discutimos en secciones anteriores cuando mencionábamos la importancia de establecer estrategias de desarrollo industrial como principal eje directriz de la política de innovación. La tropicalización desvía la atención y el talento emprendedor hacia iniciativas ya probadas en otros países, clonando la estrategia de negocios y desarrollando la ramificación local de actividades comerciales apoyadas por servicios tecnológicos. Como alternativa, se sugieren las siguientes recomendaciones: (1) Promover la innovación como mecanismo de diversificación y especialización a fin de aumentar la complejidad económica, (2) Apalancar la visión regional de las ventajas competitivas, (3) las grandes empresas deben liderar los procesos de transferencia tecnológica, tanto a nivel de conocimientos explícitos como implícitos (por ejemplo, estrategias corporativas de participación en clústeres y polos de innovación)

El Foco de los acuerdos entre el sector privado y el sector público

41. **Acuerdos en las empresas y el sector público para invertir en infraestructuras que den acceso a la digitalización a toda la población.** La preparación de un plan de infraestructuras, a medio y largo plazo, que describa y evalúe los proyectos e incluya fórmulas flexibles basadas en la cooperación público – privada para cada tipo de infraestructura y acordado con los agentes económicos relevantes. En el desarrollo de las infraestructuras convendrá en muchos casos dar entrada a nuevos agentes que dinamicen la inversión.
42. **Acuerdos entre la Universidad y la empresa para establecer vínculos entre la investigación básica y aplicada:** La relación entre universidades y empresas deba ser construida sobre la base de un reconocimiento que los centros de investigación universitarios no abandonan su papel fundamental en el desarrollo de investigación básica, mientras que las empresas mantienen dentro de su estructura funciones orientadas a la I+D de corto plazo. En este sentido, el espacio natural de colaboración entre universidades y empresas está situado en la investigación de mediano y largo plazo. Las empresas, tanto de países industrializados como emergentes, enfocan en la actualidad su función corporativa de I+D en áreas de investigación de muy corto plazo, guiadas por incentivos económicos naturales. Entre las prácticas con impacto más positivo en el ecosistema de innovación se han identificado las siguientes: (1) definir claramente los objetivos de los programas de colaboración; (2) establecer un marco flexible para la protección de propiedad intelectual; y (3) crear centros multidisciplinarios que actúen como entes de coordinación entre universidades y empresas.
43. **Aprovechamiento e inclusión energética:** El avance hacia la digitalización del consumo y de procesos productivos implica una presión mayor en términos de la utilización de energía eléctrica. El sector energético latinoamericano enfrenta dos desafíos relacionados con la transformación digital. En primer lugar, el acceso

universal a la energía eléctrica. La región todavía contiene 5,0 % de hogares sin acceso a servicio eléctrico. La digitalización puede cumplir un papel fundamental en facilitar la inclusión energética. 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. Por tanto, cabría identificar proyectos para ser desarrollados mediante acuerdos público-privados para extender el servicio universal y reducir los costos del suministro

44. **Armonización de la regulación del sector financiero:** los servicios financieros pueden llegar a ser considerados en términos del bien producido como un elemento constitutivo del ecosistema digital. Este sector se encuentra atravesando un proceso de disrupción, desintermediación de la cadena de valor, e introducción de nuevos modelos de negocio habilitados por las plataformas y tecnologías digitales. Iberoamérica no está al margen de este proceso. Con ello, es importante que los gobiernos del espacio iberoamericano consideren la formulación de marcos regulatorios que garanticen la seguridad y confidencialidad en el tratamiento de información de los usuarios (identidad digital), así como una regulación específica para la aparición de conceptos digitales disruptivos tales como *blockchain*. Sin perder la flexibilidad para adaptarse a las nuevas tendencias innovadoras, el marco regulatorio de servicios financieros debería propugnar un equilibrio en obligaciones y derechos entre los diferentes participantes del sector, empresas tradicionales y competidores disruptivos.

V. LAS INSTITUCIONES MULTILATERALES

45. La naturaleza de las instituciones multilaterales es decir su estabilidad, la alta concentración de talento, la multiculturalidad y la capacidad financiera ubica a estas instituciones en una posición óptima para apoyar los proyectos de innovación. Las prioridades se encuentran en las cinco áreas siguientes:
- Apoyo en el diseño, financiación y ejecución de programas integrales para la reducción de la brecha digital
 - Impulso y coordinación de la innovación de grandes empresas generando los vasos comunicantes entre las industrias de alta competitividad tanto regionales como internacionales
 - Apoyo y articulación de los programas de digitalización de PYMES articuladas en cadenas de valor
 - Fondos de financiamiento agrupados (*pooled funds*) para la promoción de iniciativas innovadoras en los ecosistemas digitales
 - Oferta de mecanismos de financiamiento innovadores (por ejemplo, financiamiento condicional, garantías para la gestión del riesgo).

VI. CONSIDERACIONES FINALES Y PROPUESTAS

46. El cierre de la brecha digital debiera ser un objetivo prioritario de las estrategias de productividad en los países iberoamericanos. Por ello, se solicita a los gobiernos que establezcan programas de digitalización de medio plazo con metas y objetivos concretos para los sectores públicos y privados.
47. Tales programas deberán ser liderados por el sector público con el asesoramiento y la participación privada tanto para definir las prioridades como para el control y supervisión de los avances. Las actuaciones incluidas en este documento son una guía útil para la elaboración del plan. Sin embargo, las carencias específicas de cada país serán las que marquen las prioridades de las distintas actuaciones.
48. El diagnóstico del ecosistema digital sugiere que los programas tienen que incluir iniciativas específicas en cuatro áreas:
- La calidad de la enseñanza, en particular orientada a asegurar la disponibilidad de personas con conocimientos para abordar la digitalización productiva y la innovación en las empresas del ecosistema digital.
 - La inversión en las infraestructuras de telecomunicaciones para reducir, y en su caso eliminar, la brecha en la capacidad de las redes de telecomunicaciones y en el grado de penetración de la banda ancha tanto fija como móvil.
 - La digitalización de las pequeñas y medianas empresas, Aunque los programas a tal fin son variados, las experiencias muestran la mayor eficiencia de las iniciativas que se estructuran a través de clúster empresariales o de cadenas de valor.
 - La armonización de las regulaciones digitales entre los países del espacio iberoamericano pues tal armonización facilitará el intercambio de experiencias y proyectos entre empresas del espacio y alcanzar una masa crítica que asegure la competitividad.
49. En base a las conclusiones de este estudio, el CIPC solicita a sus instituciones promotoras y de soporte que son el Banco Interamericano de Desarrollo, CAF-Banco de Desarrollo de América Latina, OCDE, y CEPAL que se involucren en los programas de digitalización de los países ofreciendo los productos y servicios que consideren apropiados para los programas. En, particular, se solicita atención especial en cuatro áreas:
- El apoyo a la inversión en infraestructura ofreciendo esquemas de financiación a adaptadas a las características de los acuerdos publico privado que se establezcan.
 - La oferta de productos de capital riesgo en las empresas innovadoras del ecosistema digital.
 - Liderazgo y asesoramiento en la armonización de las regulaciones digitales de forma que se avance hacia un mercado único digital.

- El desarrollo de un programa de investigación de ámbito supranacional que involucre a empresas iberoamericanas, universidades e instituciones multilaterales, incluyendo las opciones que ofrece la UE para estos programas

I. INTRODUCCION

El Consejo Iberoamericano de la Productividad y la Competitividad (CIPC) han comisionado la realización de un estudio que sugiera iniciativas empresariales y políticas públicas para acelerar el desarrollo de un ecosistema digital iberoamericano. El mismo está basado en numerosas entrevistas a especialistas dentro de las empresas que forman parte del Consejo, así también como en un análisis estadístico detallado de la digitalización e innovación en Iberoamérica¹. Específicamente, las áreas examinadas en este estudio incluyen:

- Análisis del estado de desarrollo del ecosistema digital y su impacto económico y la contribución a la innovación en Iberoamérica²;
- Identificación de iniciativas que cuenten con la participación del sector privado que permitan desarrollar y consolidar un ecosistema digital propio, y que impulsen la formación de capital humano;
- Análisis de las limitaciones por el lado de la oferta para que las empresas iberoamericanas puedan avanzar en la digitalización de sus procesos productivos;
- Definición de principios de regulación sobre protección de datos en Iberoamérica para asegurar la privacidad de los ciudadanos, y facilitar el desarrollo de plataformas regionales que estimulen el crecimiento económico;
- Recomendar políticas públicas para acelerar las inversiones en infraestructuras prioritarias para cerrar la brecha digital;
- Identificar políticas públicas que suponen un freno relevante al desarrollo de un ecosistema digital y en particular aquellas que no son coherentes con las recomendaciones arriba mencionadas

Asumiendo que el estudio debe proceder de manera lógica de un análisis de diagnóstico a una etapa prescriptiva, este informe preliminar está enfocado en ocho temas de base para generar el contexto necesario:

- ***Capítulo II. ¿Cuáles son los objetivos a maximizar en términos de recomendaciones de política pública para el desarrollo del ecosistema digital?***
 - La digitalización como medida de desarrollo del ecosistema digital
 - Digitalización del consumo y metodología de medición

¹ Ver lista de entrevistados en Anexo 1.

² Los países analizados incluyen Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, España, México, Panamá, Perú, Portugal, Uruguay y Venezuela.

- Digitalización de procesos productivos y metodología de medición
- Razones por las cuales la digitalización es una meta clave para impulsar el desarrollo económico y social de Iberoamérica (impacto en crecimiento económico, creación de empleo, estímulo a la innovación)
- **Capítulo III. ¿Cuál es el estado de situación del desarrollo de la digitalización del consumo en Iberoamérica?**
 - Medición del desarrollo de la digitalización del consumo en Iberoamérica
 - Identificación de los obstáculos que deben ser superados para alcanzar los objetivos de desarrollo de digitalización del consumo
- **Capítulo IV. ¿Cuál es el estado de situación del desarrollo de la digitalización de procesos productivos en Iberoamérica?**
 - Medición del desarrollo de la digitalización de procesos productivos en Iberoamérica
 - Identificación de los obstáculos que deben ser superados para alcanzar los objetivos de desarrollo de digitalización de procesos productivos
- **Capítulo V. Estado de situación de la oferta de productos y servicios digitales en Iberoamérica**
 - Mercado de contenidos digitales
 - Mercado de plataformas de Internet
 - Mercado de telecomunicaciones
 - Mercado de equipamiento de telecomunicaciones y dispositivos terminales
- **Capítulo VI. Estado de la innovación en Iberoamérica**
 - Medición del índice de innovación en Iberoamérica
 - Identificación de las barreras que deben ser superadas para elevar la capacidad innovadora de la región
- **Capítulo VII. La contribución de la digitalización en Iberoamérica**
 - Crecimiento del producto bruto
 - Creación de empleo
 - Desarrollo de la innovación
- **Capítulo VIII. Estado de situación en lo que respecta al desarrollo de infraestructura tecnológica del ecosistema digital**
 - Desarrollo de la banda ancha fija y móvil
 - Despliegue de redes troncales e infraestructura de interconexión de Internet
- **Capítulo IX. Niveles de inversión en el desarrollo de infraestructura y plataformas digitales**

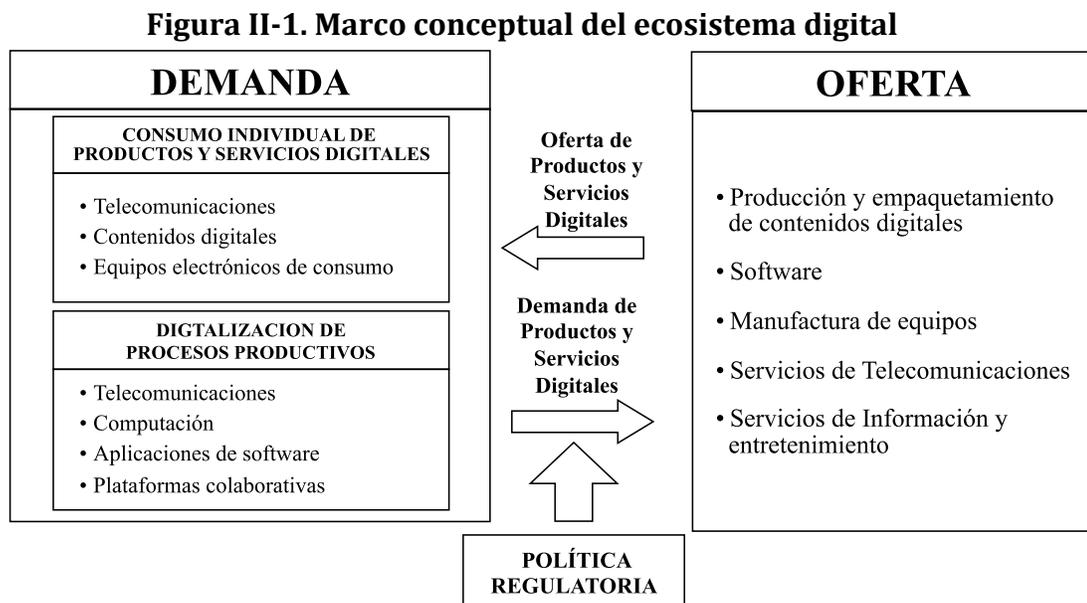
Estos capítulos sirven de contexto para la elaboración de directrices a ser encaradas tanto en términos de políticas públicas como de iniciativas del sector privado.

- ***Capítulo X, ¿Cuáles son las oportunidades y los desafíos que deben ser superados para alcanzar los objetivos de desarrollo de digitalización?***
 - Desarrollo de condiciones sistémicas que favorecen la digitalización e innovación
 - Papel del Estado en la promoción del ecosistema digital
 - Papel del sector privado

II. ANALISIS DEL ECOSISTEMA DIGITAL Y SU CONTRIBUCION ECONOMICA

II.1. Definición y estructura del ecosistema digital

El ecosistema digital es el concepto utilizado para analizar el conjunto de fenómenos industriales, de comportamiento de consumo y de impacto socio- económico asociados con el despliegue y adopción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, y más específicamente con Internet. El ecosistema está estructurado en base a tres componentes: por el lado de la demanda, el consumo individual de productos y servicios digitales, y la digitalización de procesos productivos, y, por otro lado, la oferta de bienes digitales (ver figura II-1).



Fuente: Telecom Advisory Services

La demanda de bienes digitales se origina en dos sectores: el consumo individual de productos y servicios digitales (como la telefonía móvil, la banda ancha, y las redes sociales) y la adquisición de tecnología para permitir la digitalización de procesos productivos. Esta demanda está siendo satisfecha por la oferta de empresas estructuradas en torno una cadena de valor convergente. Las políticas públicas y el marco regulatorio actúan influenciando tanto el desarrollo de las industrias digitales como creando estímulos para la adopción y asimilación de tecnologías por parte de individuos y empresas. A continuación, se describe en detalle cada uno de los tres componentes del ecosistema.

II.1.1. Demanda individual de productos y servicios digitales

Con anterioridad a la universalización de Internet, la comunicación y distribución de información al consumidor individual se producía en base a servicios de

telecomunicaciones de voz transmitidas mediante las redes de telefonía fija y móvil, la televisión abierta analógica, la televisión por suscripción, y la radio. El consumo de contenidos se operaba a partir de un incipiente uso de computadoras de escritorio, llamadas telefónicas, mensajes cortos de texto, alquiler y compra de películas o videojuegos, o adquisición de CDs de música, entre otras plataformas. La digitalización de contenidos y el arribo de los servicios clásicos de Internet eliminaron las distancias físicas entre usuarios y facilitaron la reproducción de contenidos, permitiendo la circulación de información en tiempo real. Con el despliegue de la banda ancha, las posibilidades de interacción se ampliaron, la idea de participación y expresión se democratizó con la masificación de Internet como plataforma de intercambio facilitada por la llegada de interfaces amigables que no requerían de habilidades tecnológicas especiales por parte de los usuarios.

A partir de este cambio, los usuarios se convierten en productores de contenido y comienzan a interactuar entre sí, en vez de acceder a un sitio que opera de manera vertical. Al mismo tiempo, las plataformas entregan valor informativo que es actualizado permanentemente cuantos más usuarios acceden a las mismas, consumiendo e integrando información de múltiples fuentes. Así, emerge una interacción entre la cadena productiva y el usuario definida a partir de una “arquitectura de participación”. Este fenómeno participativo se basa en numerosos modelos de plataformas, como los blogs (se estima que existen alrededor de 133 millones en la actualidad), wikis, juegos de video virtuales (con más de 250 millones de abonados en Estados Unidos solamente), redes sociales (1,4 miles de millones de miembros en *Facebook* y 120 millones en *LinkedIn*), y comunidades virtuales (como *Trip Advisor*).

Adicionalmente a la producción de contenidos, el usuario también se transforma en un participante activo en el desarrollo de producto. Este cambio de comportamiento representa una discontinuidad adicional en el proceso creativo. La popularización y la disponibilidad de herramientas flexibles permiten a los usuarios comenzar a modificar aspectos de la oferta de productos recibida por medio de Internet. De esta manera, el usuario define qué contenidos acceden en sus *newsfeeds* de las plataformas de agregación como Facebook, qué tipo de interacción tendrán con su círculo social y familiar, y hasta qué tipo de configuraciones de software quieren utilizar.

El acceso a las aplicaciones gratuitas o parcialmente gratuitas se realiza por un lado a través del modelo de negocio bilateral que incluye las transacciones monetarias, y por otro, a través de una nueva circulación de valor que son los datos del usuario (muchas veces sin su consentimiento). Estos datos son la moneda de intercambio entre el dueño de la aplicación y el que paga porque esta sea gratuita. Adicionalmente los datos de comportamiento del usuario son el combustible de la aplicación que permite que esta se convierta en máquinas de aprendizaje y de generación de conocimiento sobre patrones de comportamiento y consumo. Independientemente del modelo explicado, los datos de los usuarios pueden permitir aplicaciones de alto impacto social, como por ejemplo la gestión de la circulación del transporte urbano. Al mismo

tiempo, el uso de información sobre el usuario puede plantear riesgos respecto al derecho a la privacidad.

Nos encontramos hoy con un usuario del ecosistema digital con más poder, permeable a la innovación y cambiante en sus preferencias a la hora de saltar a una aplicación que le brinde más satisfacciones. Sin embargo aun cuando el comportamiento del usuario del 2015 lo ubica en una situación de poder (limitada por la portabilidad e interoperabilidad limitada entre plataformas semi-cerradas), también lo expone a una serie de vulnerabilidades en relación a la privacidad de sus datos, cuyo manejo forma parte de una serie de debates en proceso.

II.1.2. Digitalización de procesos productivos

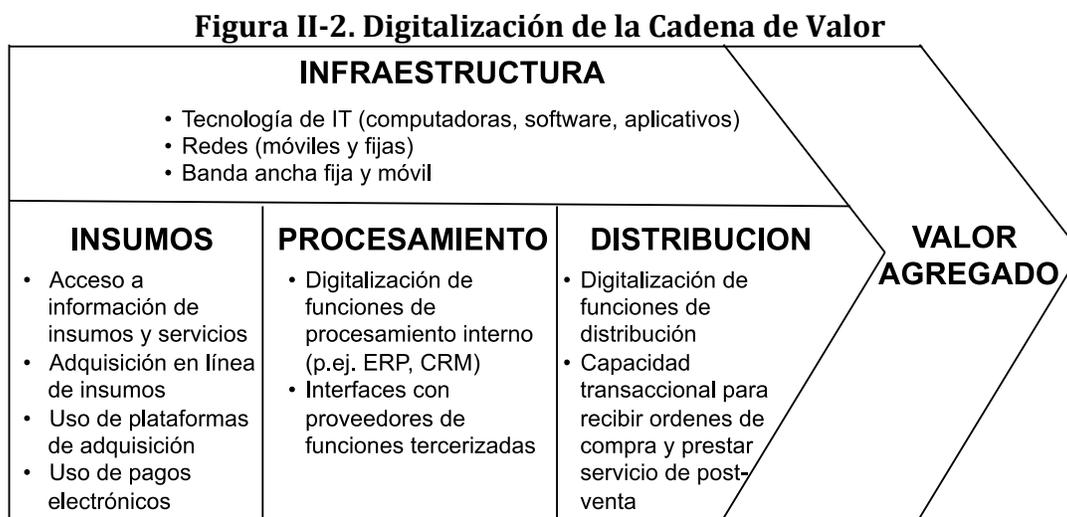
Más allá del desarrollo de nuevos productos, servicios, y aún mercados para el consumidor individual, el ecosistema digital constituye un factor primordial en la introducción de cambios en los procesos productivos tendientes a aumentar la productividad, facilitar la interrelación entre sectores industriales, y rediseñar las fronteras de eficiencia de las firmas (Coase, 1937; Williamson, 1985). 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 procesos 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 análisis de la digitalización de procesos productivos examina el nivel de adopción tecnológica en cada estadio de la cadena productiva (ver figura II-2).



Fuente: Telecom Advisory Services

II.1.3. Oferta de bienes digitales

Los cambios en el consumo individual e institucional de bienes digitales conllevan una transformación en la manera de como firmas participantes en la producción de bienes y servicios digitales se interrelacionan para ofrecer una proposición de valor al mercado.

Desde sus orígenes, la organización industrial de los sectores de medios de comunicación, telecomunicaciones y productos culturales estaba compuesta por una serie de cadenas de valor paralelas que operaban de manera independiente. Hasta mediados de la década del noventa, la oferta de servicios de telecomunicaciones y la distribución de contenidos de video, prensa escrita, y otros bienes culturales se realizaba en base cadenas productivas independientes. Cada una de ellas incluía operadores que cumplían funciones específicas como transporte, o provisión de equipamiento de red o dispositivos de acceso. Las cadenas de valor que definían la estructura de cada uno de los sectores eran compartimientos estancos con pocas

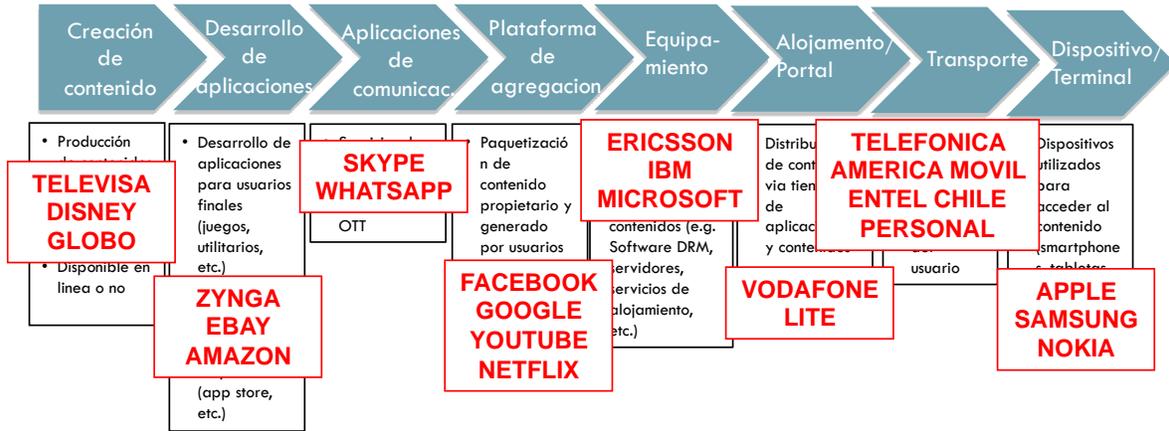
posibilidades de interrelación entre sí. Al mismo tiempo, muchas de las empresas que operaban en cada cadena de valor estaban integradas verticalmente, y ocupaban la mayor parte de los estadios. Por ejemplo, los operadores de telecomunicaciones se encargaban de construir redes, operarlas, desarrollar productos y ofrecerlos al usuario. Asimismo, las cadenas de televisión asumían la responsabilidad de producir programas, empaquetarlos en canales, y distribuirlos a la audiencia.

La digitalización masiva de contenidos y plataformas de transporte, y la difusión de Internet ocasionaron un cambio fundamental en esta organización industrial, proveyendo un facilitador de la convergencia entre las cadenas de valor. La segmentación original entre distribución de información y conectividad desaparece y las cadenas productivas de las industrias de medios, telecomunicaciones, y productos culturales se integran, generando una estructura de interdependencias única. En esta nueva serie de interrelaciones, las telecomunicaciones ya no son una cadena productiva independiente, sino que se han convertido en uno de los estadios de la nueva configuración integrada. Si bien los componentes discretos del ecosistema digital mencionados al inicio todavía están presentes, la contribución de cada uno ha cambiado.

Lo que es aún más importante, nuevos estadios de la cadena de valor emergen en esta organización industrial. Por ejemplo, los desarrolladores de aplicaciones digitales (una función inexistente en las cadenas productivas anteriores) crean nuevas propuestas de valor como ser la vinculación entre oferta y demanda para productos específicos (como ser la compra de pasajes de avión, el trueque de habitaciones en casas de particulares, y el encuentro de oportunidades de trabajo). Estas funciones ya existían con anterioridad pero su funcionamiento no tenía la eficiencia resultante de plataformas como *Expedia*, *Despegar.com*, *airbnb* o *Uber*, o *LinkedIn*,

Otras nuevas aplicaciones con un papel específico se enfocan en la provisión de servicios de comunicación (como ser *Skype*, o *Whatsapp*). Al mismo tiempo, emergen plataformas cuya función es agregar ofertas desde la búsqueda (*Google*, *Bing*) a las redes sociales (*Facebook*, *Taringa*). En esta nueva cadena de valor digitalizada, el transporte representa un insumo de conectividad que permite a los diferentes componentes o estadios interrelacionarse entre sí y llegar al usuario final (ver figura II-3).

Figura II-3. Configuración original de la Cadena de Valor del Ecosistema Digital

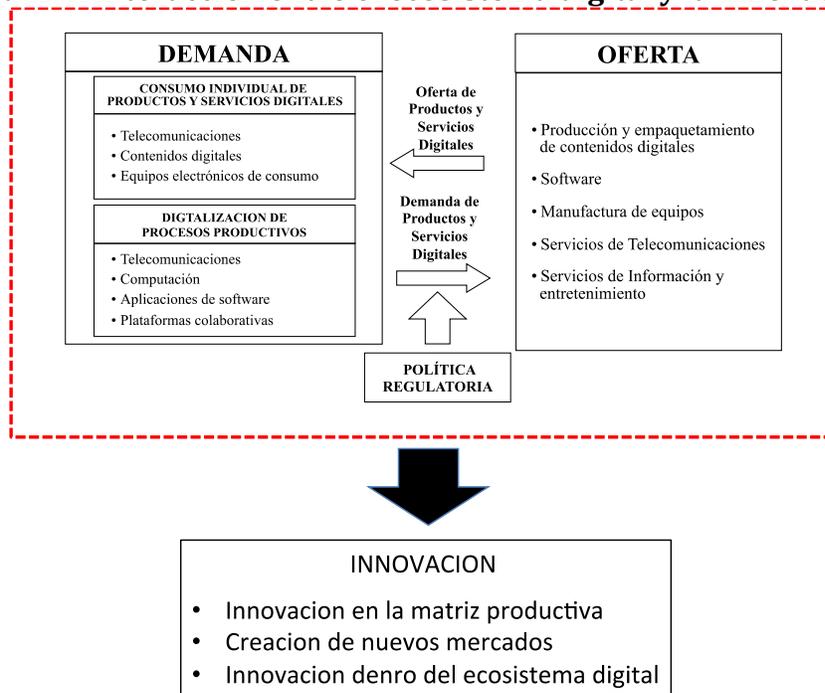


Fuente: Telecom Advisory Services

II.2. Ecosistema digital e innovación

El desarrollo de las tres dimensiones del ecosistema digital tiene un impacto en la intensidad innovadora de la economía. De manera conceptual, todos los elementos del ecosistema se combinan para generar un estímulo sistémico a la innovación (ver figura II-4).

Figura II-4. Interacción entre el ecosistema digital y la innovación



Este efecto se materializa a tres niveles:

- **Innovación en la matriz productiva:** las tecnologías digitales conllevan la posibilidad de modificar las cadenas de valor tradicionales del sector productivo. Al mismo tiempo, las mismas permiten desarrollar modelos de negocio disruptivos que resultan en una intensificación de la “destrucción creativa” dentro de los sectores industriales (en otras palabras, aparición y desaparición de firmas);
- **Creación de nuevos mercados:** el desarrollo de la digitalización conlleva la aparición de negocios inexistentes anteriormente, como lo son la publicidad digital, el comercio electrónico, y los servicios financieros electrónicos (“fintech”);
- **Innovación dentro del ecosistema digital:** el dinamismo implícito del ecosistema digital acelera el desarrollo de nuevos modelos de negocio que apuntan a capturar una porción creciente del valor económico generado nos referimos aquí a nuevas aplicaciones, o nuevas plataformas para la entrega y creación de contenidos. Al mismo tiempo, la digitalización de procesos productivos constituye un estímulo a la digitalización del consumo y viceversa.

De acuerdo a estos tres niveles, se verifica que innovación y digitalización van de la mano. Cada una de estas tres dimensiones será descrita en detalle a continuación.

II.2.1. Innovación en la matriz productiva

Las cadenas productivas tradicionales tales como fueran definidas por Stigler (1972) y Williamson (1985) tienden a transformarse bajo la influencia del ecosistema digital. La organización lineal clásica de actores y funciones tiende a evolucionar hacia una configuración de interacciones multidireccionales. En la cadena de valor tradicional la función objetivo es la de vender un bien o servicio, donde la fuente de valor económico se genera por una reducción de costos operativos y/o el incremento de la voluntad de pago como resultado del valor agregado diferenciador. En las nuevas redes de valor agregado, la función objetivo deviene la monetización de activos intangibles como la información (clientes, mercados, productos). En este caso, la fuente de valor económico deviene la optimización de interacciones y vínculos entre funciones para reducir costos de transacción entre plataformas autónomas (cadena de aprovisionamiento, canales de venta, etc.).

En este contexto, cuanto más desarrollado es el ecosistema digital, mayor es el incentivo para que empresas operando de acuerdo a cadenas de valor tradicionales tiendan a innovar buscando una participación en las nuevas redes de valor. Las tecnologías digitales contribuyen a incrementar la flexibilidad del proceso productivo, la redefinición de funciones a tercerizar y la eficiencia en el uso de recursos internos como el espacio, la energía, o el tiempo. Al mismo tiempo, la digitalización permite a empresas innovar en el despliegue de cadenas logísticas para acortar tiempos de entrega y reducir costos de fabricación. Finalmente, los canales de venta tradicionales pierden importancia cuando la empresa comienza a migrar a canales digitales, lo que permite desintermediar agentes de distribución.

La interacción entre tecnologías digitales y dimensiones de innovación de la matriz productiva ha sido definida de acuerdo a los términos del cuadro II-1.

Cuadro II-1. Interacción entre tecnologías digitales y Dimensiones de Innovación en la Matriz Productiva

Dimensiones de Innovación	Tecnologías digitales									
	Hibridación del mundo físico y digital			Comunicación y procesamiento de datos			Aplicaciones de Gestión			
	Sensores	Impresión 3D	Robótica	Ciberseguridad	Computación y nube	Banda Ancha	Plataformas	Big Data/analytics	Aplicaciones (ERP, CRM)	Flujos financieros
Desarrollo colaborativo de productos y servicios										
Configuración de redes industriales de valor										
Flexibilidad y eficiencia de los medios productivos										
Optimización de las cadenas logísticas										
Transformación de la distribución										

Fuente: Adaptado de Indra Business Consulting. *Industria Conectada 4.0: Presentación de la Iniciativa*

II.2.2. Creación de nuevos mercados

La digitalización del consumo implica la creación de nuevos canales de distribución sumados a la posibilidad de adaptar productos a las necesidades de segmentos de mercado reducidos (síndrome de personalización, de acuerdo al cual el consumidor demanda cada vez más productos adaptados a sus necesidades)³. Al mismo tiempo, las tecnologías digitales permiten entender con detalle los requerimientos del usuario, aun con anticipación a que este manifieste la demanda. Estos efectos representan un incentivo para desarrollar nuevos productos, estos mismos facilitados por la funcionalidad de plataformas virtuales. El resultado final es la creación continua de nuevas aplicaciones y servicios, que no existían con anterioridad al despliegue de tecnologías digitales.

II.2.3. Innovación dentro del ecosistema digital

Los incentivos a la creación de nuevos mercados o de nuevos modelos de negocio estimulan la innovación en el seno del ecosistema digital. Esta innovación se

³ Indra, Telefónica, Santander, Gobierno de España. *Industria Conectada 4.0: Presentación de la Iniciativa*. Madrid 23 de julio 2015.

manifiesta, primero, en la creación de nuevas maneras de responder a necesidades del mercado o de la matriz productiva. Véase como ejemplo, la transformación de la publicidad digital que evoluciona del modelo jerárquico de los banners, a los mensajes segmentados, a las redes sociales, y finalmente a las aplicaciones programáticas. Al mismo tiempo, la innovación dentro del ecosistema digital conlleva la creación de nuevos modelos de negocio, subsumiendo nuevas proposiciones de valor y fórmulas de rentabilidad. Un ejemplo interesante es la transformación de los servicios de back-up remoto de los modelos centralizados en infraestructura a negocios como Dropbox en la nube.

II. 3. Medición del desarrollo del ecosistema digital

Considerando los tres componentes del ecosistema digital, la medición de su desarrollo por el lado de la demanda debe ser encarada a partir del análisis del nivel de digitalización. La digitalización es el concepto que describe las transformaciones sociales, económicas y políticas asociadas con la adopción masiva de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). En este sentido, si bien este cambio fundamental depende del despliegue y ampliación de infraestructura de telecomunicaciones, la digitalización pone el énfasis en la adopción y utilización intensa de TIC por parte de individuos, empresas y gobierno en sus actividades cotidianas. La digitalización es definida como la capacidad de un país y su población para usar tecnologías digitales que permiten generar, procesar, y compartir información. Las tecnologías digitales incluyen la informática, y las telecomunicaciones fijas y móviles (en especial la banda ancha). Sin embargo, más allá de la adopción de tecnologías, la digitalización se refiere a su uso (en otras palabras, ¿Cuál es la utilización de las tecnologías digitales?)⁴.

A continuación se presentan la metodología usada en el estudio para la medición del desarrollo de la digitalización en el mercado individual, para luego describir la metodología usada para su medición en el sector productivo.

II.3.1. Medición del consumo individual de productos y servicios digitales

La demanda individual de productos y servicios digitales es medida en base a un índice de digitalización (Katz y Koutroumpis, 2013; Katz, Koutroumpis y Callorda, 2014). El mismo es un índice multidimensional compuesto basado en seis pilares, o sub-índices⁵:

- Asequibilidad: precio de diferentes servicios de telecomunicaciones, lo que determina la posibilidad de adquisición de los mismos por parte de individuos y hogares;

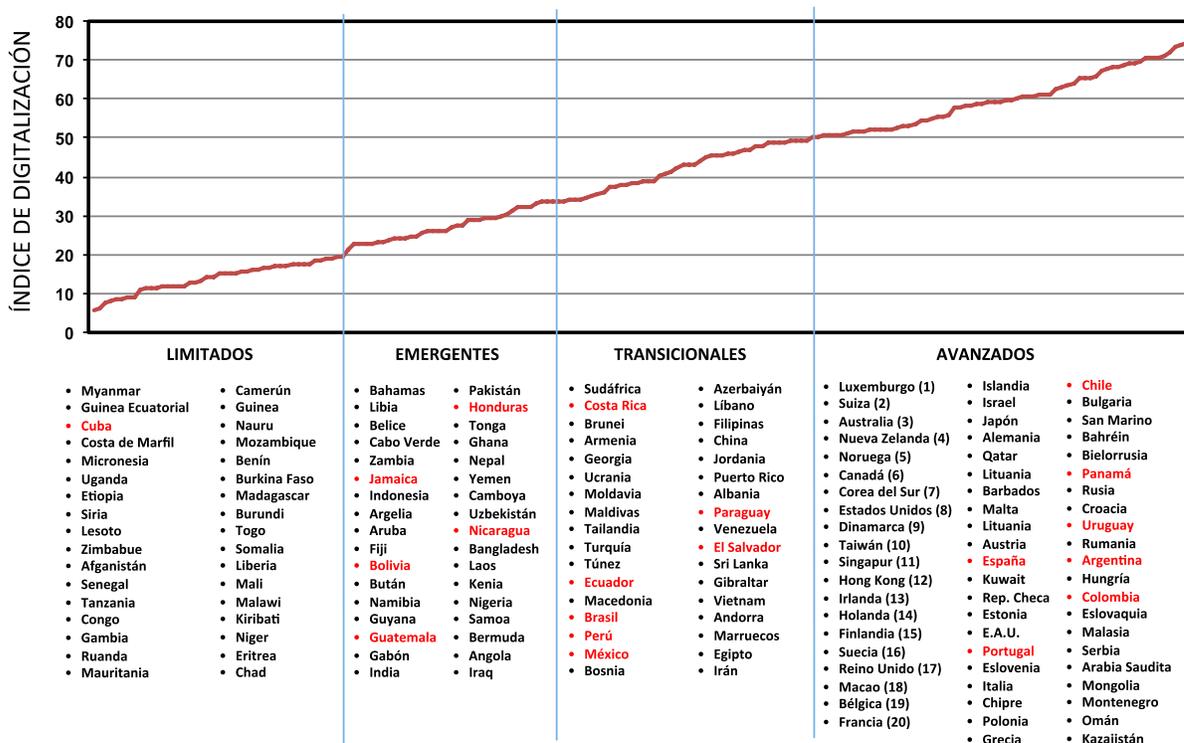
⁴ Sabbag, K., Friedrich, R., El-Darwiche, B., Singh, M., Ganediwalla, S. and Katz, R. (2012), “Maximizing the impact of digitization”, in Dutta, S. and Bilbao-Osorio, B. (Eds.), *The Global Information Technology Report 2012*, World Economic Forum and Insead, Geneva.

⁵ Ver Katz, R. y Koutroumpis, P. “Measuring digitization: A growth and welfare multiplier”, *Technovation*, July 2013.

- Confiabilidad⁶ de infraestructura: nivel de robustez y poder de recuperación de las redes que transportan información digital;
- Accesibilidad a las redes: adopción de terminales que permiten a individuos acceder a las redes que transportan información digital;
- Capacidad: capacidad de las redes de telecomunicaciones para transmitir volúmenes elevados de información digital a velocidades adecuadas;
- Utilización: adopción de plataformas de TIC, lo que indica una asimilación creciente de tecnologías digitales; y
- Capital Humano: porcentaje de la población económicamente activa calificada para utilizar y desarrollar productos y servicios digitales.

Cada pilar del índice de digitalización está calculado en base a múltiples indicadores cuantitativos (ver anexo 1)⁷. Este índice ha sido calculado para 198 países en el año 2014, que es el último para el que se dispone un panel completo de datos. Esto permite determinar la posición relativa de cada país en una distribución mundial de acuerdo al nivel de digitalización (ver gráfico II-1).

Gráfico II-1. Desarrollo Mundial de la Digitalización del Consumo (2014)



Fuente: Calculado a partir de la metodología de Katz (2015)

⁶ Esta medida se refiere solo a confiabilidad técnica de redes y no incluye aspectos relacionados con la privacidad.

⁷ Ver Katz, R., Koutroumpis, P. y Callorda, F. "Using a Digitization index to measure economic and social impact of digital agendas", *Info*, January 2014.

Como se observa en el gráfico II-1, el desarrollo mundial de la digitalización transcurre a lo largo de cuatro estadios discretos:

- Países avanzados, cuyo índice excede el valor de 50;
- Países transicionales, con un índice ubicado entre 35 y 50;
- Países emergentes, con un índice de digitalización entre 20 y 35;
- Países limitados, cuyo índice de digitalización es inferior a 20.

Si bien los puntos de corte entre cada estadio son arbitrarios, el cálculo de los sub-índices para cada uno de los estadios revela que los desafíos que enfrenta cada grupo de países varían de acuerdo a su estadio de desarrollo (ver cuadro II-2).

Cuadro II-2. Digitalización del Consumo: Promedio por Pilar para cada Estadio de Desarrollo (2014)

Pilares	Avanzado	Transicional	Emergente	Limitado
Asequibilidad	94,45	87,45	81,87	28,07
Confiabilidad de redes	29,48	8,93	3,81	2,87
Accesibilidad	69,00	54,68	39,13	29,79
Capacidad	81,75	41,45	18,82	7,27
Utilización	66,07	51,40	22,23	12,04
Capital Humano	36,16	8,11	4,47	6,57
DIGITALIZACIÓN	62,82	42,00	28,39	14,44

Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

Por ejemplo, los países avanzados han alcanzado un nivel balanceado de desarrollo en cada uno de los pilares, lo que implica que su futura evolución está determinada por un progreso uniforme para cada uno de los sub-índices. Aun así, las dos áreas que los países avanzados aún deben progresar son la confiabilidad de redes y el capital humano. La primera área a mejorar se debe a que el crecimiento constante de la utilización de TIC implica la necesidad de continuar invirtiendo en infraestructura de redes para aumentar su capacidad y confiabilidad. En el caso de capital humano, la transición a sociedades de la información requiere una transformación radical tanto en el perfil de la fuerza de trabajo (para generar contenidos y aplicaciones) como en la capacitación del conjunto de la población (para incrementar su alfabetización digital).

Por otro lado, para progresar al estadio avanzado los países transicionales necesitan aumentar la confiabilidad de las redes de telecomunicaciones (mucho más que en el caso de países avanzados), incrementar significativamente su perfil de capital humano, acrecentar la tasa de utilización de plataformas digitales y, como consecuencia, incrementar la capacidad de redes (es decir la velocidad de acceso a banda ancha y el ancho de banda en las redes de acceso internacionales). Nuevamente, los pilares prioritarios de desarrollo para los países transicionales son la confiabilidad de redes y el capital humano. Considerando el nivel avanzado alcanzado por los países transicionales en asequibilidad y accesibilidad, un mejoramiento en confiabilidad y capital humano garantizarían una transición a sociedades avanzadas.

Los países en el estadio emergente deben, amén de mejorar los pilares de los países transicionales mencionados arriba, incrementar la asequibilidad tecnológica (es decir, promover la reducción de precios de acceso a dispositivos y servicios de telecomunicaciones). Como se comprueba, las barreras prioritarias de los países emergentes son importantes en todas las dimensiones. Finalmente, los países de digitalización limitada enfrentan problemas fundamentales de brecha económica de demanda, más allá de las áreas mencionadas para los países emergentes.

II.3.2. Medición de la digitalización de procesos productivos

La medición de la digitalización de los procesos productivos debe considerar su asimilación por sector industrial. De esta manera, el análisis sistemático del estado de la digitalización en los procesos productivos debe ser encarado de acuerdo a una matriz como la incluida en la figura II-5.

Figura II-5. Matriz de análisis de la digitalización de procesos productivos

	Insumos	Procesamiento	Distribución
Agricultura, y ganadería	↓	↓	↓
Minería			
Industrias manufactureras			
Suministro de electricidad, gas y agua			
Construcción			
Comercio mayorista y minorista			
Hoteles y restaurantes			
Transporte y comunicaciones			
Intermediación financiera			
Actividades inmobiliarias			
Administración pública			
Enseñanza			
Servicios de salud			
Servicios sociales y personales			

Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

Utilizando la base de datos de Eurostat, Friedrich et al. (2011) desarrollaron un índice de digitalización sectorial para países europeos con el objetivo de determinar cuáles eran los sectores más avanzados en la digitalización de procesos productivos. El siguiente cuadro presenta los resultados para aquellos sectores para los que el índice de digitalización sectorial fue calculado (ver cuadro II-3).

Cuadro II-3. Europa: Índice digitalización sectorial por proceso productivo

	Insumos	Procesamiento	Distribución
Agricultura, y ganadería	N.D.	N.D.	N.D.
Minería	26,4	27,5	19,5
Industrias manufactureras	37,4	37,2	26,2
Suministro de electricidad, gas y agua	27,4	28,5	12,5
Construcción	24,4	20,5	10,5
Comercio mayorista y minorista	36,4	33,5	20,5
Hoteles y restaurantes	25,4	15,5	17,5
Transporte y comunicaciones	36,4	27,0	42,0
Intermediación financiera	34,3	45,5	34,5
Actividades inmobiliarias	25,4	20,5	7,5
Administración pública	N.D.	N.D.	N.D.
Enseñanza	N.D.	N.D.	N.D.
Servicios de salud	N.D.	N.D.	N.D.
Servicios sociales y personales	N.D.	N.D.	N.D.

N.D. El estudio no provee un índice

Fuente: Friedrich, R., Le Merle, M., Grone, F., Koster, A. (2011). *Measuring Industry Digitization: Leaders and Laggards in the Digital Economy*

Si bien los índices no cubren el conjunto de la economía, las conclusiones del cuadro 2 son interesantes. Aquellos procesos y sectores con índices de digitalización más altos son intermediación financiera, insumos y distribución en la industria de transporte y comunicaciones (incluyendo el aprovisionamiento electrónico de contenidos en la industria de medios), insumos y procesamiento en el comercio mayorista y minorista, y los insumos y procesamiento en industrias manufactureras. Para medir el nivel de digitalización de procesos productivos se utilizaron las estadísticas de Eurostat para España y Portugal y los censos industriales nacionales realizados por los institutos de estadística de cada país para América Latina (ver cuadro II-4).

Cuadro II-4. América Latina: Censos Industriales Nacionales

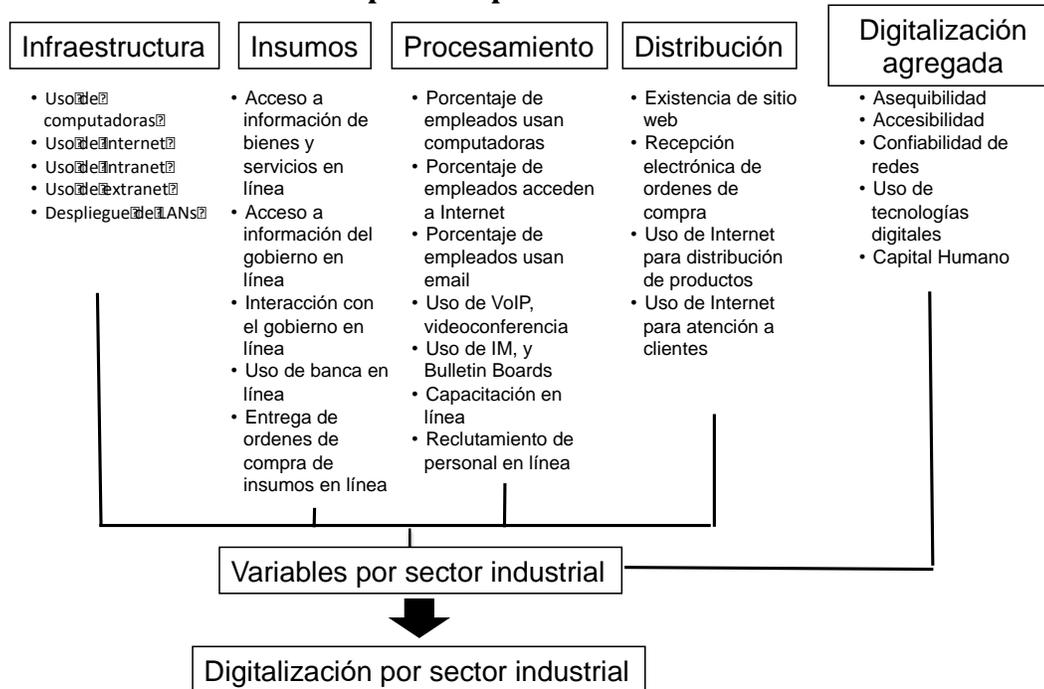
País	Fuente	Instituto	Año	Muestra (establecimientos)
Argentina	Encuesta Nacional sobre Innovación y Conducta Tecnológico	Instituto Nacional de Estadística y Censos	2006 2008	1.675
Brasil	TIC en Empresas	Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação	2014	7.198
Chile	Encuesta Longitudinal de Empresas	Instituto Nacional de Estadísticas	2013	7.267
Colombia	Encuesta Anual de Manufactura	Departamento Administrativo Nacional de Estadística	2013	16.219
	Encuesta Anual de Servicios			
	Encuesta Anual de Comercio			
México	Censo Económico	Instituto Nacional de Estadística y Geografía	2013	191.207

Fuente: compilado por Telecom Advisory Services

El cálculo del índice de digitalización por sector industrial y proceso productivo requirió primero una normalización por estadios productivos de la cadena de valor,

la incorporación del índice de digitalización agregado y la interpolación de sectores no cubiertos (ver figura II-6).

Figura II-6. Estructura del Índice de Digitalización de sector industrial por proceso productivo

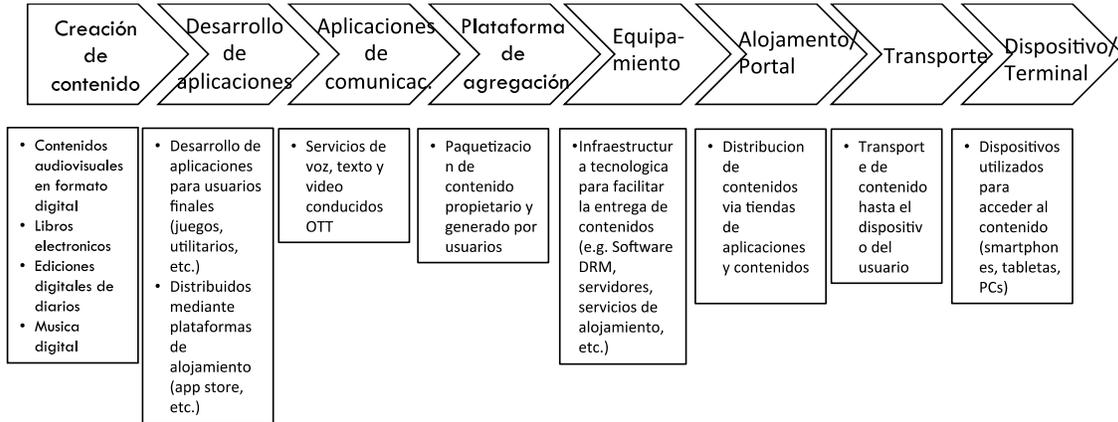


Fuente: análisis Telecom Advisory Services

II.3.3. Medición de la oferta de bienes digitales

La medición de la oferta de bienes digitales es hecha en base al análisis de su importancia en la matriz productiva. La misma comienza por estimar la contribución directa en términos de la suma de ingresos de las firmas operando en cada componente del eco-sistema, el valor agregado, el número de empleos generados por las mismas, y la contribución tributaria de los participantes en las etapas de la cadena de valor del ecosistema presentada arriba y repetida en la siguiente figura (ver figura II-7).

Figura II-7. Componentes de la cadena de valor del ecosistema digital



II.4. La contribución económica de la digitalización del consumo

La estimación de la contribución económica agregada de la digitalización del consumo ha sido estudiada en tres áreas: 1) impacto en el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB); 2) Creación de empleo como resultado de la creación de nuevos emprendimientos y la atracción de nuevas industrias; 3) estímulo a la tasa de innovación.

II.4.1. La contribución de la digitalización al crecimiento del PIB

Para estimar el impacto de la digitalización del consumo en el crecimiento del producto bruto, se construyó un modelo de crecimiento endógeno que vincula el PIB al stock de capital fijo, la fuerza de trabajo y el índice de digitalización presentado en el capítulo 2 para 150 países⁸. Así también, se controla por el PIB previo, dado que el mismo es uno de los principales determinantes del actual. Este modelo está basado en una función de producción Cobb-Douglas como la siguiente:

$$Y_{(t)} = A_{(t)} K_{(t)}^{1-b} L_{(t)}^b \quad (1)$$

en la cual:

- $A_{(t)}$ representa el nivel de digitalización (medido por el índice)
- $K_{(t)}$ corresponde a stock de capital fijo (medida por la variable de formación de capital fijo reportada por el Banco Mundial)
- $L_{(t)}$ representa la capacidad de la fuerza de trabajo (medida por el porcentaje de trabajadores con educación secundaria o superior, y el número de egresados universitarios)

⁸ A pesar que se estimó el índice para 198 países, se tiene la serie completa del mismo así como de las variables de control, para solamente 150 países.

En particular, en el modelo se busca estimar el impacto del índice de digitalización en el aumento del PIB, controlando por el capital y el trabajo:

$$\frac{PIB_{(t)}}{PIB_{(t-1)}} = A_{(t)} * K_{(t)}^{\beta_3} * L_{(t)}^{\beta_4} \quad (2)$$

De acuerdo a esta función, y luego de tomar logaritmos, el modelo utilizado es el siguiente:

$$\log(PIB_{i,t}) = \beta_0 + \beta_1 * \log(PIB_{i,t-1}) + \beta_2 * \log(A_{i,t}) + \beta_3 * \log(K_{i,t}) + \beta_4 * \log(L_{i,t}) + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

Este modelo incluye efectos fijos por año y por país. Así también los errores estándar se estiman de modo robusto y ajustando por grupos a nivel regional, ponderando a cada país de igual modo en el modelo 1. En la medida en que los resultados pueden estar sesgados por lo que acontece en países con pocos habitantes, el modelo también fue estimado ponderando a cada país por su población en el modelo 2 (ver cuadro II-5).

Cuadro II-5. Impacto de la Digitalización en el Crecimiento del PIB (Modelo General)

Variable dependiente: PIB_(t)	Modelo 1	Modelo 2
PIB previo (PIB _(t-1))	0,7508 (0,0228) ***	0,7402 (0,0361) ***
Stock de Capital Fijo (K _(t))	0,0953 (0,0252) ***	0,1191 (0,0361) **
Fuerza de Trabajo (L _(t))	-0,0154 (0,0139)	-0,0481 (0,0331)
Índice de Digitalización (A _(t))	0,0633 (0,0204) **	0,0749 (0,0253) **
Constante	1,7817 (0,2779) ***	1,8261 (0,2855) ***
Efecto Fijo por año	Sí	Sí
Efecto fijo por país	Sí	Sí
Observaciones	1.350	1.350
R - Cuadrado	0,9953	0,9934

Nota: ***Significatividad estadística al 99%, **Significatividad estadística al 95%, *Significatividad estadística al 90%. Entre paréntesis los errores estándares robustos, agrupados a nivel regional.

Fuente: Katz (2015)

El método de estimación es OLS con errores estándar robustos agrupados a nivel regional. En lo que hace al control por endogeneidad, el mismo se efectúa mediante los efectos fijos por país y año. Si bien algunos de los componentes específicos del índice pueden ser endógenos con respecto al PIB (por ejemplo penetración de banda ancha y de telefonía móvil), el peso combinado de estas últimas en el índice es de 5% solamente.

Como es de esperar, los resultados indican en primer lugar que el PIB del período actual está determinado principalmente por el PIB del periodo previo debido al efecto de inercia en los ciclos económicos. Asimismo, de acuerdo a la función de Cobb-Douglas, los cambios en el stock de capital fijo también afectan al crecimiento económico, con una significatividad estadística superior al 98%. Lo mismo ocurre con el índice de digitalización, indicando la importante contribución económica de las TIC. Por otro lado, la fuerza de trabajo no tiene efecto en el crecimiento del PIB, dado que la misma es una variable que tiene poca variación entre años. En contraposición, la varianza del stock del capital fijo en el periodo analizado es casi el triple de la correspondiente al capital humano. De este modo, y de acuerdo a ambos modelos, un aumento del 10% en el índice de digitalización genera un incremento de entre 0,63% y 0,75% en el PIB per cápita. La estructura del modelo Cobb Douglas, donde lo que se estima es el factor exponencial del capital fijo y del capital humano (sin que esa variable este incluida en el coeficiente) implica retornos constantes a escala.

Como el impacto de la digitalización puede variar en función del nivel de adopción de las nuevas tecnologías en cada país, se estima un modelo basado solamente en las series de los países de la OCDE (ver cuadro II-6).

Cuadro II-6. Impacto de la Digitalización en el Crecimiento del PIB en países de la OECD

Variable dependiente: PIB_(t)	Coefficientes y errores estándar
Stock de Capital Fijo (K _(t))	0,5021 (0,0418) ***
Fuerza de Trabajo (L _(t))	0,0112 (0,0418)
Índice de Digitalización (A _(t))	0,2427 (0,1017) **
Constante	7,9043 (0,4446) ***
Efecto Fijo por año	Sí
Efecto fijo por país	Sí
Observaciones	306
R - Cuadrado	0,6525

Nota: ***Significatividad estadística al 99%, **Significatividad estadística al 95%, *Significatividad estadística al 90%. Entre paréntesis los errores estándares.

Fuente: *Análisis Telecom Advisory Services*

En este modelo se considera únicamente a los países de la OECD. Para los mismos se estima el impacto del crecimiento de la digitalización en el crecimiento del PIB entre el 2006 y el 2014. A diferencia del modelo general presentado previamente, en este caso no se considera como variable dependiente al nivel de PIB previo dada la menor varianza en este sentido dentro de la muestra. Como es de esperar, los resultados indican que de acuerdo a la función de Cobb-Douglas, los cambios en el stock de capital fijo afectan al crecimiento económico, con una significatividad estadística superior al 98%. Lo mismo ocurre con el índice de digitalización, indicando la importante contribución económica de las TIC. De este modo, un aumento del 10%

en el índice de digitalización genera un incremento del 2,42% en el PIB per cápita de los países OECD cuando llegan a un estadio avanzado de digitalización

También cabe destacar, que en ambos modelos los coeficientes de impacto de la digitalización son significativamente más elevados que los calculados para el impacto de tecnologías aisladas, como la penetración de banda ancha⁹ o telefonía móvil. Este es un resultado importante porque confirma que el impacto económico de las TIC crece a partir del efecto acumulado de tecnologías (telefonía móvil, fija, banda ancha, informática), así también como de su asimilación y uso productivo. Aumentar la penetración de banda ancha es tan solo una de las políticas públicas; la maximización del impacto económico se genera a partir del despliegue de políticas que van de las telecomunicaciones a la computación, de la adopción y uso de Internet a la innovación empresarial.

II.4.2. Contribución de la digitalización a la creación de empleo

Más allá de la contribución al producto bruto, la digitalización también tiene un impacto positivo en la creación de empleo. Un modelo simple, que controla por efectos fijos a nivel país y por año, vincula la tasa de desempleo, con la digitalización, el stock de capital fijo, el nivel educativo y la tasa de desempleo del período previo.

$$\log(\text{Desempleo}_{i,t}) = \beta_1 * \log(\text{Desempleo}_{i,t-1}) + \beta_2 * \log(A_{i,t}) + \beta_3 * \log(K_{i,t}) + \beta_4 * \log(\text{Capital Humano}_{i,t}) + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

en la cual:

Desempleo_t es la variable dependiente tasa de desempleo, reportada por el Banco Mundial

Desempleo_{t-1} es el desempleo un período previo al analizado

A_t representa el nivel de digitalización (medido por el índice)

K_t corresponde a la formación de capital fijo (medida por la variable de formación de capital fijo reportada por el Banco Mundial)

Capital Humano_t representa la capacidad del capital humano (medida por el porcentaje de trabajadores con educación secundaria o superior, y el número de egresados universitarios)

Al igual que en el análisis del impacto de la digitalización en el PIB, se presenta un primer modelo para 144 países ponderando de igual modo a cada país, y luego un segundo modelo donde se pondera cada observación por la población de cada país (ver cuadro II-7).

Cuadro II-7. Impacto de la Digitalización en la Reducción del Desempleo

Variable dependiente: Desempleo _(t)	Modelo 1	Modelo 2
--	----------	----------

⁹ Ver Katz, R. (2012). *The economic impact of broadband: Research to date and policy issues*. Geneva: International Telecommunications Union.

Desempleo previo (Desempleo $(t-1)$)	0,7067 (0,0348)***	0,7276 (0,0434)***
Stock de Capital Fijo ($K_{(t)}$)	-0,1811 (0,0864)*	-0,2508 (0,1044)**
Capital Humano (Capital Humano (t))	0,0307 (0,0181)	-0,0050 (0,0502)
Índice de Digitalización ($A_{(t)}$)	-0,0670 (0,0178)***	-0,0715 (0,0281)**
Constante	1,2823 (0,3052)***	1,6398 (0,3720)***
Efecto Fijo por año	Sí	Sí
Efecto fijo por país	Sí	Sí
Observaciones	1.296	1.296
R - Cuadrado	0,9487	0,9304

Nota: ***Significatividad estadística al 99%, **Significatividad estadística al 95%, *Significatividad estadística al 90%. Entre paréntesis los errores estándares robustos, agrupados a nivel regional.

Fuente: Katz (2015b)

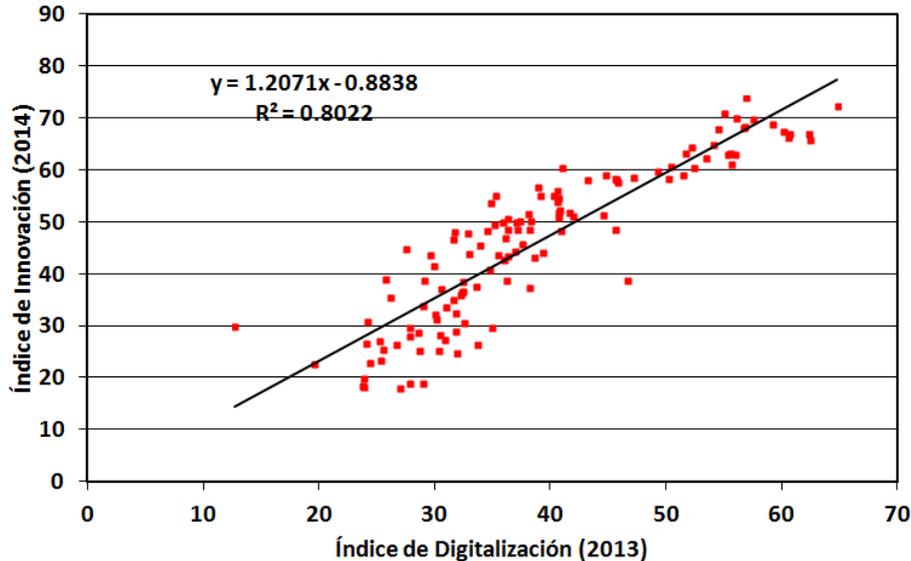
De acuerdo a este modelo, un aumento del 10% en el índice de digitalización genera una reducción del 0,72% en la tasa de desempleo. Así como en el caso del crecimiento del PIB, la digitalización tiene un impacto en el empleo más importante que tan solo la banda ancha. Esto se debe a que el despliegue y asimilación de TIC contribuye a la creación de puestos de trabajo en software, tercerización de procesos, manufactura de equipamiento y partes. Adicionalmente, la asimilación de TIC tiene impactos de derrame (*spill over*) en otros sectores de la economía (en particular, comercio, servicios financieros, y salud).

II.4.3. Contribución de la digitalización a la innovación

En la tercera área de impacto económico, más allá de la contribución al PIB y a la creación de empleo, el nivel de digitalización de un país y el ritmo de innovación están altamente relacionados. Si bien en este caso no es posible especificar un modelo que permita determinar la dirección de causalidad, el coeficiente de correlación entre el índice de innovación desarrollado conjuntamente por INSEAD, y la Organización Mundial de propiedad Intelectual¹⁰ y el índice de digitalización para 143 países es elevado (ver gráfico II-2).

¹⁰ Ver Cornell University, INSEAD, and WIPO (2014). *The Global Innovation Index 2014: The Human Factor In innovation*, Fontainebleau, Ithaca, and Geneva.

Gráfico II-2. Digitalización e Innovación (2013)



Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

De acuerdo a esta relación, un aumento de 10 puntos en el índice de digitalización genera un incremento de 12 puntos en el índice de innovación. Este efecto es el resultante de la introducción de aplicaciones y servicios basados en TIC (por ejemplo, búsqueda de Internet, Comercio Electrónico, Educación a Distancia, redes sociales). El análisis de regresión simple entre el índice de innovación y los pilares del índice de digitalización indica que los factores más importantes que determinan un aumento de innovación son accesibilidad y utilización. Esto implica que el aumento de la capacidad de innovación estaría principalmente determinado por políticas públicas que aumenten la penetración de terminales de acceso y estimulen la utilización de tecnologías digitales mediante el despliegue de aplicaciones y servicios.

II.5. La contribución económica de la digitalización de procesos productivos

La digitalización de procesos productivos conlleva una cantidad de externalidades positivas. En primer lugar, a partir del aumento de la productividad total de los factores y la contribución a la innovación, la digitalización ejerce una contribución positiva y significativa al producto interno bruto. El impacto económico de la digitalización puede ser conceptualizado en términos de la contribución al grado de eficiencia de una empresa en términos de crecimiento de la producción, nuevas estrategias de mercado, reconfiguración de las cadenas de valor, y mayor eficiencia en operaciones. En lo que hace a la primera área de impacto, la digitalización permite redefinir modelos de negocio más aptos para entrar a mercados (debido a economías de escala más reducidas), al mismo tiempo que expande la cobertura de mercados servidos debido a la virtualización de la distribución. Ambos efectos contribuyen al incremento del volumen de producción. En la segunda área de impacto, la digitalización torna más fácil el desarrollo de marcas y productos. Por un lado, las redes sociales contribuyen a la creación de poder de marca. Por otro lado, estas crean

canales de retroalimentación que permiten adaptar mejor los productos a los requerimientos del mercado. En la tercera área de impacto – reconfiguración de la cadena de valor – la virtualización derivada de la digitalización permite mover funciones productivas a regiones donde se optimiza el acceso a materias primas o a mano de obra a mejores costos. Al mismo tiempo, la introducción de nuevas tecnologías lleva al desarrollo de métodos productivos más complejos en las regiones más industrializadas. Finalmente, la digitalización introduce una mayor flexibilización en las operaciones de firmas que se benefician mediante la tercerización de etapas discretas de la producción, sin impactar la complejidad de las operaciones. Como es de esperar, la interacción de estas cuatro áreas de impacto de la digitalización resulta en efectos diferentes acorde al sector industrial.

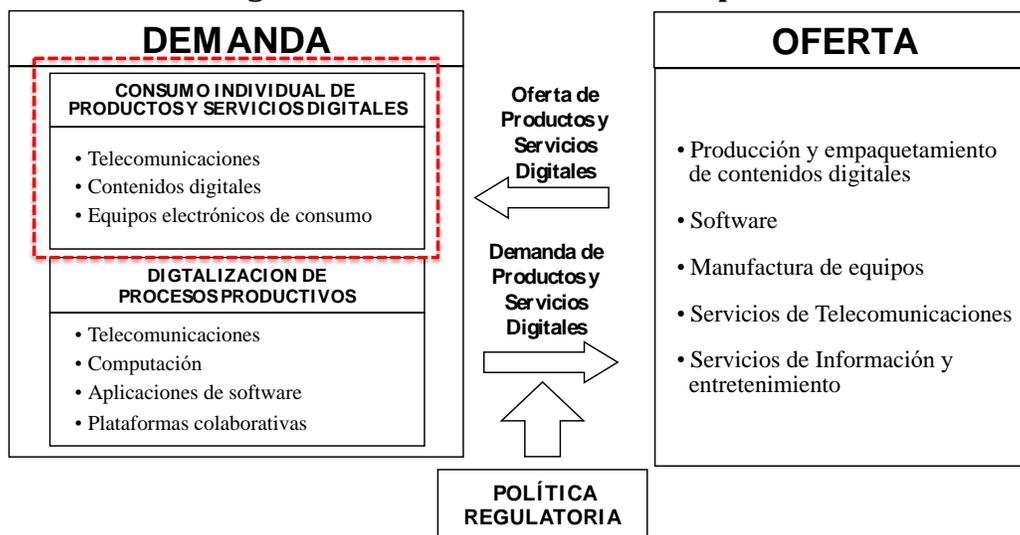
* * * * *

El capítulo II ha detallado las principales cuestiones metodológicas planteadas cuando se trata de analizar el denominado ecosistema digital. Estas incluyen primero, la formalización del concepto de ecosistema digital en términos del consumo individual de bienes digitales, la digitalización de procesos productivos, y la oferta de productos y servicios digitales. Sobre la base de esta conceptualización, se presentó la metodología para medir cada uno de los tres componentes. A partir de ello, se presentaron los modelos econométricos que permiten estimar el impacto económico del ecosistema (en términos de contribución al crecimiento del producto bruto, la creación de empleo, y el impacto en la innovación). Habiendo completado este capítulo metodológico, se pasa a continuación a aplicar estos conceptos a la medición del ecosistema en Iberoamérica.

III. ESTADO DE LA DIGITALIZACIÓN DEL CONSUMO EN IBEROAMÉRICA

Esta sección mide el estado del consumo individual de bienes digitales en Iberoamérica (ver figura III-1).

Figura III-1. Marco analítico del capítulo III



Para ello, se retoma el índice de digitalización que fue calculado para 195 países descrito en la sección II.2.1. Considerando los diferentes niveles de desarrollo de los países de la Península Ibérica y América Latina, el análisis está estructurado en tres secciones. En primer lugar, se presenta el estado de la digitalización en la Península Ibérica, comparando su desarrollo con el resto de Europa Occidental y los países de la OCDE. La siguiente sección presenta el índice de digitalización en América Latina, analizando en detalle el nivel de desarrollo de diferentes países, comparándolos con los niveles agregados de países de la OCDE. En tercer lugar, se compara el nivel de desarrollo de la digitalización del consumo en la Península Ibérica y América Latina.

III.1. La digitalización del consumo en la Península Ibérica

España y Portugal presentan un índice de digitalización del consumo de 60,42 y 59,17 respectivamente, habiendo aumentado a una tasa anual de crecimiento compuesto (TACC) de 3,57 % desde el 2009 (ver cuadro III-1).

Cuadro III-1: Península Ibérica: índice de digitalización del consumo (2009-2014)

País	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TACC* (%)
España	49,58	52,33	54,22	55,95	58,19	60,42	4,04%
Portugal	54,60	55,62	56,69	58,21	57,33	59,17	1,62%
Promedio	50,50	52,94	54,68	56,37	58,03	60,19	3,57%

Fuente: Telecom Advisory Services

*Tasa Anual de Crecimiento Compuesto.

De acuerdo a estos índices, los dos países de la Península Ibérica presentan un estadio de desarrollo avanzado de digitalización del consumo (superior al índice de 50) y en una posición de aproximadamente 4 puntos inferior respecto al promedio de países de Europa Occidental y la OCDE (ver cuadro III-2).

Cuadro III-2: Península Ibérica versus Europa Occidental y OCDE: índice de digitalización del consumo (2009-2014)

País	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TACC* (%)
Promedio Península Ibérica	50,50	52,94	54,68	56,37	58,03	60,19	3,57%
Promedio Europa Occidental	54,34	57,09	59,12	60,73	61,78	63,79	3,26%
OCDE	51,17	54,23	56,83	58,88	60,76	62,83	4,19%

Fuente: Telecom Advisory Services

*Tasa Anual de Crecimiento Compuesto.

En relación a los seis pilares que componen el índice de digitalización del consumo, la Península Ibérica se encuentra en una situación de paridad cercana respecto al resto de Europa Occidental y con retraso en relación al promedio de la OCDE en confiabilidad de redes y utilización de tecnologías digitales (ver cuadro III-3).

Cuadro III-3. Península Ibérica versus Europa Occidental y OCDE: Diferencias entre subcomponentes de la digitalización del consumo (2014)

	OCDE	Europa Occidental	Península Ibérica		
			Índice	vs. Europa Occidental	vs. OCDE
Asequibilidad	93,91	92,99	94,44	1,45	0,53
Confiabilidad	31,49	26,90	21,16	-5,74	-10,33
Accesibilidad	66,82	72,12	65,55	-6,58	-1,28
Capacidad	82,21	94,95	93,85	-1,10	11,64
Utilización	67,83	64,48	56,11	-8,37	-11,72
Capital Humano	34,74	31,31	30,03	-1,28	-4,71
DIGITALIZACIÓN	62,83	63,79	60,19	-3,60	-2,64

Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

Como se indica en el cuadro III-3, las brechas más importantes entre la península ibérica y los países de la OCDE se ubican en confiabilidad de redes (-10,33) y utilización (-11,72). El rezago en tecnologías digitales también se observa respecto al promedio de Europa Occidental (-8,37). La ventaja de la Península Ibérica respecto de la OCDE en capacidad (11,64) se debe a un porcentaje más alto de accesos de banda ancha con velocidades en exceso de 2 Mbps.

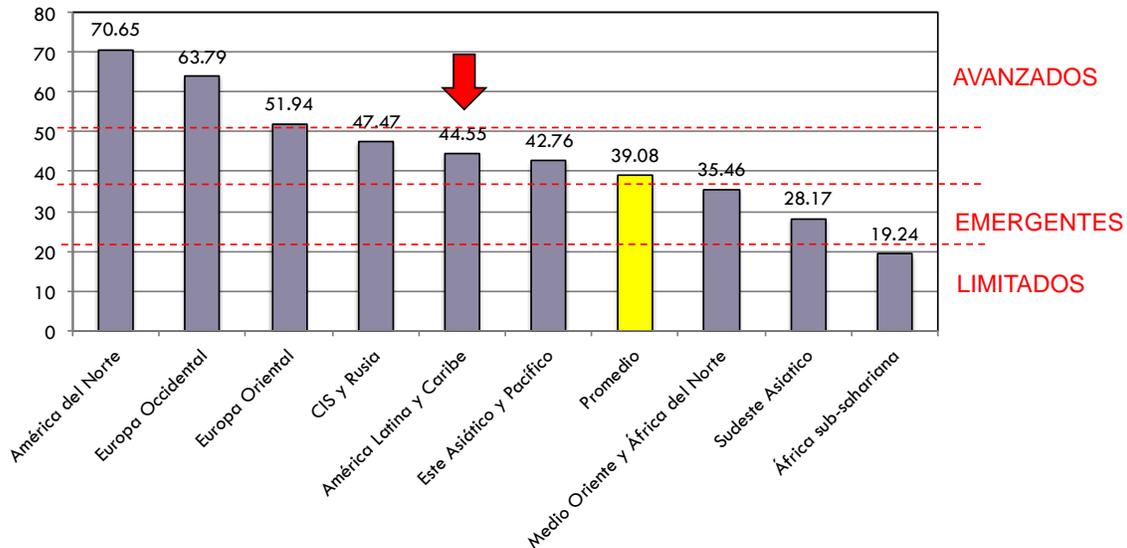
En resumen, este análisis permite concluir que si bien la península ibérica se encuentra entre los países avanzados, las brechas más importantes respecto al universo de países industrializados son la utilización de tecnologías digitales y la confiabilidad de redes, lo que se traduce esencialmente en el nivel de inversión en infraestructura de redes. El rezago en utilización se debe fundamentalmente a la baja adopción de comercio electrónico tanto en España como en Portugal (tan solo 3% del

comercio minorista) y un volumen inferior de tráfico de datos móviles (39% del ARPU móvil versus 47% promedio de la OCDE).

III.2. La digitalización del consumo en América Latina

En el contexto de los cuatro estadios de desarrollo de la digitalización mencionados en el capítulo II, América Latina ocupa una posición intermedia en términos del desarrollo de la digitalización del consumo (ver gráfico III-1).

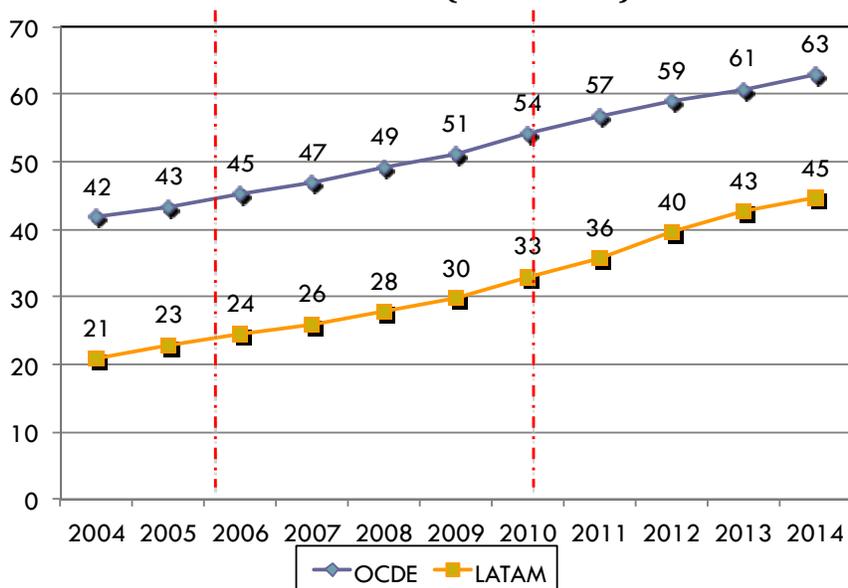
Gráfico III-1. Índice de Digitalización del Consumo por Regiones (2014)



Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

En tanto región, América Latina está posicionada en el estadio transicional con un índice ponderado superior al promedio mundial (44,55 para la región versus el promedio mundial de 39,08) y más alto que el resto del mundo emergente. Obviamente, la brecha de América Latina con los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) continúa siendo importante: 44,55 para la región versus 62,83 para los países de la OCDE. Es interesante remarcar, sin embargo, que la brecha que separa América Latina de los países de la OCDE está encaminada en un proceso gradual de reducción, aunque a una tasa de avance extremadamente lenta (ver gráfico III-2).

Gráfico III-2. Índice de Digitalización del Consumo: América Latina y el Caribe versus OCDE (2004-2014)



Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

Tal como se observa en el gráfico III-2, si bien la región estaba separada de la OCDE por 21 puntos en el 2004, la brecha se acrecentó entre el 2006 al 2009. En parte, el acrecentamiento de la brecha en este periodo se debe a que América Latina se enfocó principalmente en accesibilidad, quizás relegando la confiabilidad de redes a un segundo lugar. A partir de ese año, sin embargo, América Latina ha comenzado un proceso de lento acercamiento al índice promedio de los países de la OCDE. En el 2014, la brecha era de 18 puntos¹¹.

El análisis desagregado de los sub-índices por pilar para la región indica que América Latina está desarrollada en lo que respecta a asequibilidad (lo que no implica que las TIC sean asequibles al conjunto de la población, sino que, en términos comparativos, sobre todo respecto a la telefonía móvil, las tarifas de la región no están afuera de la media mundial). Por otro lado, la región enfrenta limitaciones en los pilares de confiabilidad de redes y capital humano (ver cuadro III-4).

¹¹ En un estudio de la CEPAL (Rovira, S., Stumpo, G. *Entre Mitos y Realidades: TIC, políticas públicas y desarrollo productivo en América Latina*. Santiago: CEPAL, 2013) se muestra que si bien ha ocurrido un mejoramiento en el despliegue de tecnologías digitales, las brechas con la OCDE de ciertos países de la región y de banda ancha fija y móvil continúan acrecentándose. La diferencia entre esta conclusión y el análisis presentado arriba se debe al hecho de que el cálculo del índice de digitalización incluye muchas más dimensiones que las de infraestructura solamente (donde el progreso ha sido innegable, como es el caso de redes sociales) y está ponderado incluyendo países donde el progreso se ha dado de manera mucho más rápida que en el promedio de la región (Uruguay, Argentina, Costa Rica). De todas maneras, mientras que el estudio de la CEPAL concluye en mostrar avance en ciertas tecnologías y brechas emergentes en otras, nuestro análisis muestra un avance a nivel agregado.

Cuadro III-4. América Latina: Sub-Índices de Digitalización del Consumo (2014)

Pilares	Subíndice
Asequibilidad	87,78
Confiabilidad de Redes	10,62
Accesibilidad	55,69
Capacidad de Redes	52,94
Utilización	46,51
Capital Humano	18,49

Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

Esto indicaría que, a primera vista, los desafíos prioritarios de la región deberían enfocarse en la inversión en infraestructura para mejorar la confiabilidad de redes y el desarrollo del capital humano. Esto no significa que hasta el momento no haya habido inversión. Por ejemplo, a inversión de capital como porcentaje de ingresos de Telefónica en América Latina es de 23,7%¹², lo que es mayor que el de operadores de otras regiones del mundo¹³. A esto habría que sumarle el esfuerzo público en inversión para el despliegue de redes dorsales. El problema es que debido al aumento dramático de la accesibilidad, la inversión debe aún incrementarse mucho más¹⁴. Así también, aunque en una escala secundaria, es necesario que la región mejore la capacidad de redes y promueva la utilización intensa de los servicios TIC.

Habiendo evolucionado de un índice de digitalización de 21,20 en 2004 a 45,34 en 2014, América Latina ha progresado a una tasa anual del 7,90 % en su nivel de digitalización en los últimos diez años¹⁵ (ver cuadro III-5).

Cuadro III-5. América Latina: Índice de Digitalización (2004-2014)

	Índice	Asequibilidad	Confiabilidad	Accesibilidad	Capacidad	Utilización	Capital Humano
2004	21,20	61,17	8,73	20,31	2,19	19,51	15,29
2005	23,30	65,24	8,88	24,98	2,61	21,27	16,82
2006	24,94	68,32	8,95	29,85	3,48	22,07	16,97
2007	26,49	72,41	9,08	32,88	4,62	22,50	17,43
2008	28,30	76,35	9,79	36,15	7,99	21,90	17,60
2009	30,31	77,76	9,88	39,19	12,22	24,55	18,29
2010	33,44	81,66	10,04	42,91	18,85	29,68	17,50
2011	36,12	80,28	10,08	46,40	27,84	34,12	18,03
2012	40,06	86,32	9,81	49,26	36,70	40,06	18,23
2013	42,65	87,41	10,15	52,91	46,58	42,83	16,03
2014	45,34	87,78	10,62	55,69	52,94	46,51	18,49
TACC	7,90%	3,68%	1,98%	10,61%	37,51%	9,08%	1,92%

Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

¹² Fuente: Telefónica. *Consolidated Statement of Income* 2014.

¹³ Por ejemplo, la misma métrica para Verizon en Estados Unidos es 16.59%, NTT Docomo en Japón es 12.78% y Swisscom en Europa 6.48%.

¹⁴ Ver las cifras estimadas en Convergencia Research (2013). *Desafío 2020: Inversiones para reducir la brecha digital*. AHCJET.

¹⁵ Esta tasa es superior a Europa Occidental (4.50%), y América del Norte (3.82%), cercana a la de Europa Oriental (7.04%), y Asia Pacífico (7.55%), aunque inferior, como es de esperar a África (11.38%) y al Medio Oriente y África del Norte (8.33%).

Como puede observarse en el cuadro III-5, si bien el índice ha crecido a una tasa anual del 7,90 %, los sub-índices de cada pilar han evolucionado a tasas diferentes. El sub-índice que ha crecido más rápidamente (a una tasa anual del 37,51%) es el de capacidad, determinado por un aumento exponencial de la capacidad de transporte internacional de la región (especialmente cables submarinos), lo que repercutió también positivamente en la velocidad de las conexiones de banda ancha. Adicionalmente, se observa que el segundo pilar que más ha crecido en el período analizado fue el de accesibilidad (a una tasa anual del 10,61 %). Esta situación se explica principalmente por un fuerte aumento en el número de usuarios de internet móvil. Este aumento en el número de usuarios de servicios TIC se debe en parte a la mejora en la asequibilidad en la región (a una tasa del 3,68 %), que actualmente se encuentra en valores similares a los de la OCDE.

A pesar de las mejoras mencionadas, la inversión en telecomunicaciones acompañó parcialmente al mayor uso de los servicios¹⁶. Este factor creció a una tasa anual de sólo el 1,98%, lo que combinado con un mayor uso de productos y servicios digitales, implica una pérdida en calidad. Es importante mencionar, sin embargo, que la tasa de crecimiento de inversión varía sustancialmente por país¹⁷. Por último, el sub-índice de capital humano también exhibe una tasa relativamente estable (una tasa anual de crecimiento del 1,92%) debido a que es una variable que sólo tiene modificaciones sustanciales en el largo plazo.

La estabilidad relativa del sub-índice de capital humano merece un comentario adicional. Tal como se menciona arriba, este índice tiene características inerciales, lo que implica que el mejoramiento de un país en los indicadores de capital humano (como lo es el número de ingenieros) no puede ser rápido. Este depende de una transformación del aparato educativo en términos de su capacidad de producción de graduados. Por otro lado, las variables relacionadas con infraestructura o adopción de dispositivos tienden a evolucionar a mayor rapidez en la medida de que reflejan tanto despliegue de redes de telecomunicación como la adquisición de terminales.

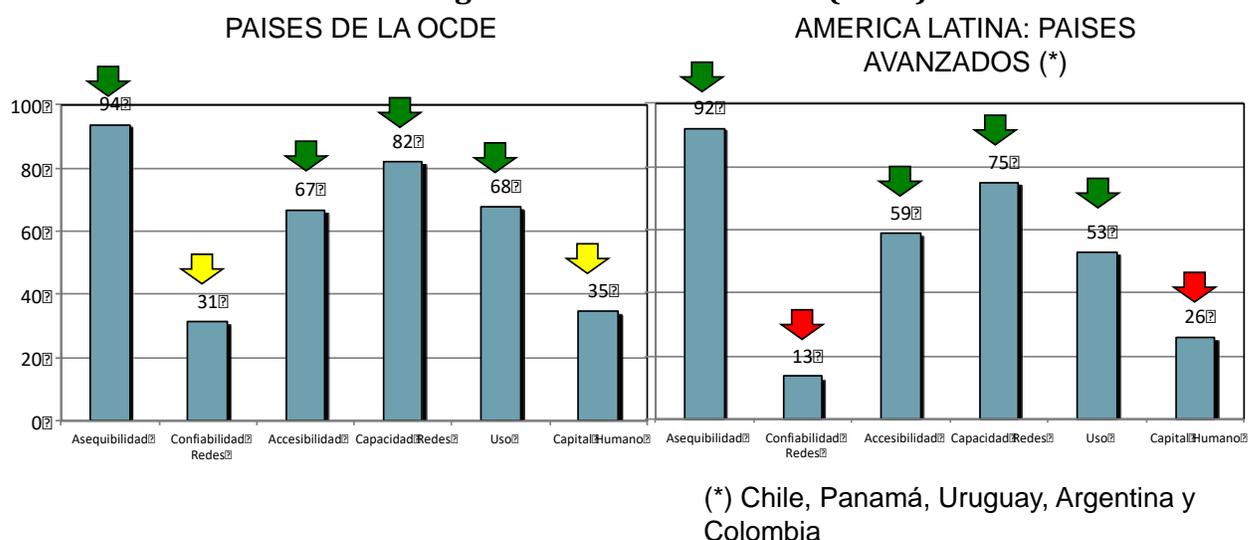
Esta observación permitiría establecer que si bien la digitalización en América Latina ha avanzado sustancialmente entre el 2004 y el 2014 (TACC: 7,90 %), impulsada principalmente por los pilares de capacidad, utilización y accesibilidad, una proyección futura permite establecer que si el índice de capital humano no comienza a acelerarse, el ritmo de crecimiento de la digitalización tenderá a disminuir. En otras palabras, la entrada de países en el estadio avanzado de digitalización requiere un crecimiento armonioso de los seis componentes, entre los cuales el capital humano comienza a actuar como un impulsor fundamental. Obsérvese la diferencia en sub-

¹⁶ Esta conclusión parecería contradictoria con el incremento en capacidad, la que esta efectivamente ligada a la inversión. Ocurre que parte del aumento de capacidad se debe al incremento en la capacidad de cables submarinos, cuya inversión no es reflejada en las estadísticas nacionales de inversión dado que está determinada en general por actores internacionales.

¹⁷ Por ejemplo, el índice de confiabilidad (que indica nivel de inversión) creció 15% en Costa Rica, 19% en Uruguay, y 10% en Perú.

índices de digitalización existente entre los países de la OCDE y los países avanzados de América Latina (gráfico III-3).

Gráfico III-3. OCDE vs. Países Avanzados de América Latina: Sub-componentes del Índice de Digitalización del Consumo (2014)



Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

La diferencia de nueve puntos en el sub-índice de capital humano entre los países avanzados de América Latina y el promedio ponderado por población de los países de la OCDE indica una de las brechas más importantes que debe ser encarada en la región (ver cuadro III-6).

Cuadro III-6. América Latina versus OCDE: Diferencias entre subcomponentes de la digitalización del consumo (2014)

	OCDE	Países Avanzados		Países Transicionales		Países Emergentes	
		Índice	vs. OCDE	Índice	vs. OCDE	Índice	vs. OCDE
Asequibilidad	93,91	92,26	-1,65	88,23	-5,68	67,42	-26,49
Confiabilidad	31,49	13,49	-18,00	10,47	-21,02	3,05	-28,44
Accesibilidad	66,82	58,89	-7,93	55,60	-11,22	46,14	-20,68
Capacidad	82,21	75,06	-7,15	49,36	-32,85	23,85	-58,36
Utilización	67,83	52,96	-14,87	46,06	-21,77	30,74	-37,09
Capital Humano	34,74	26,05	-8,69	17,49	-17,25	5,91	-28,83
DIGITALIZACIÓN	62,83	53,12	-9,71	44,53	-18,30	29,52	-33,31

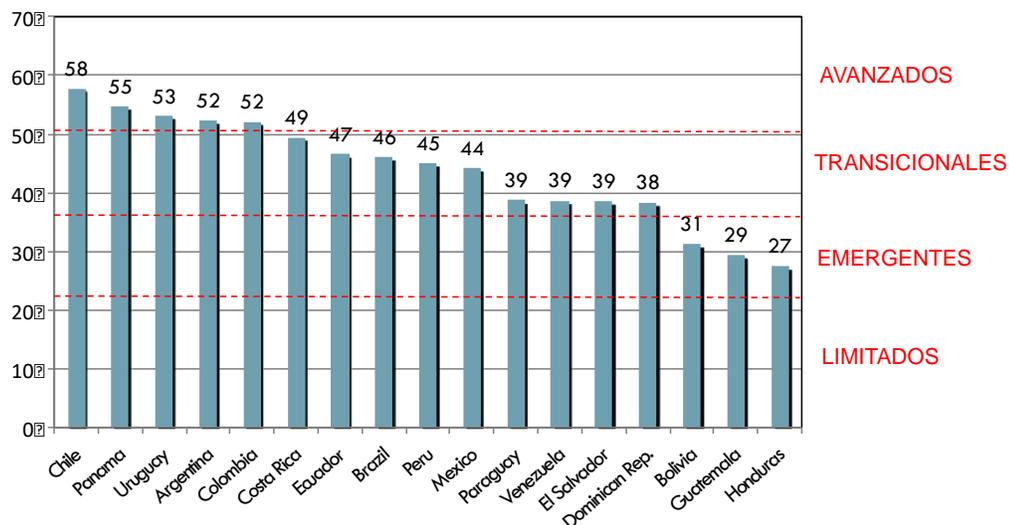
Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

Como se indica en el cuadro III-6, las brechas más importantes entre los países avanzados de América Latina y los países de la OCDE se ubican en confiabilidad de redes (-18,00), utilización (-14,87) y capital humano (-8,69). En el caso de países transicionales, las brechas más importantes son confiabilidad (-21,02), utilización (-21,77), y capacidad de redes (-32,85).

En resumen, este análisis permite concluir que el continente en su conjunto está avanzando no solo en el despliegue de infraestructura sino también en términos de la utilización de bienes y servicios digitales. Al mismo tiempo, la brecha de capital humano continua siendo significativa, la que en última instancia, se convertirá en un obstáculo para acceder a etapas avanzadas de digitalización. Es importante puntualizar, sin embargo, que, tal como se ha anticipado, esta visión continental esconde diferencias importantes entre países.

De acuerdo a los cuatro estadios de desarrollo de la digitalización, la mayor parte de los países de América Latina están en la fase transicional o emergente, aunque hay países que ya han entrado en el estadio avanzado (ver gráfico III-4).

Gráfico III-4. América Latina: Índice de Digitalización del Consumo (2013)



Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

De acuerdo a los índices del gráfico III-4, ya hay cinco países en América Latina que han entrado en el estadio avanzado de digitalización - Chile (57,73), Panamá (54,66), Uruguay (53,05), Argentina (52,24), y Colombia (52,07). En términos de población, esto significa que 19,03% de la población latinoamericana ya está viviendo en contextos de sociedad digitalizada avanzada¹⁸. Los países en el estadio transicional incluyen a Costa Rica (49,43), Ecuador (46,54), Brasil (46,02), Perú (45,01), México (44,17), Paraguay (38,70), Venezuela (38,65), El Salvador (38,52), y República Dominicana (38,33). Finalmente, Bolivia (31,25), Guatemala (29,39) y Honduras (27,49) se encuentran en el grupo emergente.

El análisis de tendencias en lo que hace a la rapidez con que la transformación de la digitalización está ocurriendo permite también generar varias conclusiones. El

¹⁸ Obviamente, esta afirmación reconoce la existencia de regiones de marginalidad tecnológica existentes en todos los países avanzados de América Latina.

cuadro III-7 presenta la evolución del índice de digitalización del consumo entre el 2009 y el 2014 para la mayor parte de los países de la región.

Cuadro III-7. América Latina: Índice de digitalización del Consumo (2009-2014)

País	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TACC
Argentina	37,06	40,92	43,66	46,11	51,32	52,24	7,11%
Bolivia	18,09	18,60	23,04	25,73	30,32	31,25	11,55%
Brasil	29,91	33,61	34,98	40,79	43,61	46,02	9,00%
Chile	38,84	42,40	48,45	51,44	54,43	57,73	8,25%
Colombia	33,16	36,31	37,84	42,30	50,81	52,07	9,45%
Costa Rica	29,78	32,73	38,41	43,42	47,10	49,43	10,67%
Ecuador	30,31	33,61	36,40	40,77	43,93	46,54	8,96%
El Salvador	25,73	31,01	34,11	31,11	37,62	38,52	8,40%
Guatemala	21,24	20,70	23,64	26,75	28,56	29,39	6,71%
Honduras	20,49	24,72	24,67	24,92	26,76	27,49	6,05%
México	30,76	33,38	37,61	40,21	41,81	44,17	7,50%
Panamá	36,09	39,83	45,36	48,97	52,56	54,66	8,66%
Paraguay	24,51	29,66	31,16	34,29	38,47	38,70	9,57%
Perú	25,67	28,07	33,49	37,35	41,92	45,01	11,89%
R. Dominicana	28,02	30,34	33,08	36,10	37,43	38,33	6,47%
Uruguay	34,33	38,72	41,75	45,21	51,90	53,05	9,09%
Venezuela	30,72	33,25	34,60	37,03	37,73	38,65	4,70%
Promedio	30,31	33,44	36,12	40,06	43,33	45,34	8,38%

Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

Como se observa en el cuadro 14, entre los países que más han avanzado se encuentra Perú con una tasa de crecimiento anual del 11,89 %. Esta situación fue producto del aumento de inversión en el sector, mejoramiento en la calidad del servicio y mayor acceso a las nuevas tecnologías.

Adicionalmente, se observa que en varios países de la región se produjo un aumento en la tasa de crecimiento de la digitalización como resultado de cambios políticos institucionales. En países como Chile, Uruguay y Costa Rica¹⁹, la formulación de un plan de banda ancha o agenda digital, combinado con cambios en la estructura de toma de decisiones de política pública ha producido un aceleramiento en la tasa de desarrollo de la digitalización (ver cuadro III-8).

¹⁹ En el caso de Costa Rica es muy relevante el ingreso de competencia en redes móviles.

Cuadro III-8. Factores Político-Institucionales que afectan la evolución del índice de digitalización del consumo

País	Año de aceleramiento	TACC		Cambio Político-Institucional
		Antes	Después	
Chile	2008	4,74%	8,80%	•Primeras versiones de la Agenda Digital
Uruguay	2009	6,16%	9,09%	•Plan Ceibal
Panamá	2008	5,90%	14,09%	•Plan "Internet para Todos" •Creación de la Autoridad Nacional para la Innovación Gubernamental (2009)
Costa Rica	2010	6,60%	10,67%	•Estrategia Nacional de Banda Ancha •Transferencia del Viceministerio de Telecomunicaciones al Ministerio de Ciencia y Tecnología
Argentina	2009	6,64%	7,11%	•Desarrollo del Plan Argentina Conectada •Creación de la Coordinación General del Plan Argentina Conectada dentro del Ministerio de Planificación
Ecuador	2011	7,32%	8,54%	•Presentación del Plan Ecuador Digital •Creación del MINTEL (8/2009)
Colombia	2011	8,35%	11,23%	•Creación del MinTIC •Desarrollo del Plan Vive Digital
Brasil	2011	7,68%	9,57%	•Presentación del Plan Nacional de Banda Ancha

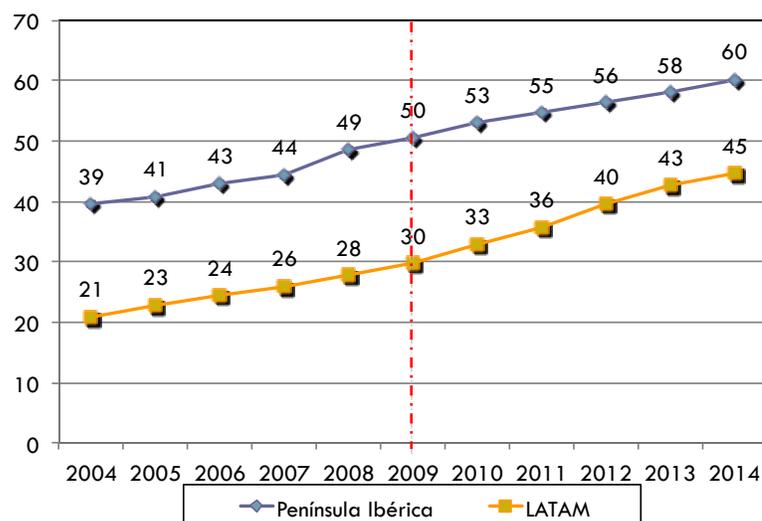
Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

En todos los países incluidos en el cuadro III-8 es posible determinar que el cambio en el vector de desarrollo de la digitalización está directamente correlacionado con cambios en el aparato institucional de políticas TIC y el desarrollo de una estrategia digital nacional. El mecanismo por el cual esta relación de causalidad existe es que los planes de banda ancha ocasionan un incremento de la inversión pública (generalmente en redes dorsales), combinado con un aumento de la inversión del sector privado que reacciona positivamente a la “señalización” proporcionada por el Estado de la importancia que tiene en la agenda pública el desarrollo de las telecomunicaciones. Volveremos sobre este punto en los capítulos dedicados a recomendaciones y plan de acción para el desarrollo exitoso de un eco-sistema digital latinoamericano.

III.3. El estado comparativo de la digitalización del consumo en Iberoamérica

Obviamente, la brecha de América Latina con los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) continúa siendo importante: 44,55 para la región versus 62,83 para los países de la OCDE. Es interesante remarcar, sin embargo, que la brecha que separa América Latina de los países de la Península Ibérica está encaminada en un proceso gradual de reducción, aunque a una tasa de avance extremadamente lenta (ver gráfico III-5).

Gráfico III-5. Índice de Digitalización del Consumo: América Latina versus Península Ibérica (2004-2014)



Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

Tal como se observa en el gráfico III-5, si bien la región estaba separada de la Península Ibérica por 18,63 puntos en el 2004, la brecha se acrecentó entre el 2006 al 2009. En parte, el acrecentamiento de la brecha en este periodo se debe a que América Latina se enfocó principalmente en accesibilidad, quizás relegando la confiabilidad de redes a un segundo lugar. A partir de ese año, sin embargo, América Latina ha comenzado un proceso de lento acercamiento al índice promedio de los países de la Península Ibérica. En el 2014, la brecha era de 15,64 puntos.

El análisis desagregado de los sub-índices por pilar para la región indica que América Latina está desarrollada en lo que respecta a asequibilidad (lo que no implica que las TIC sean asequibles al conjunto de la población, sino que, en términos comparativos, sobre todo respecto a la telefonía móvil, las tarifas de la región no están afuera de la media mundial) pero enfrenta limitaciones en todas las otras dimensiones de la digitalización (ver cuadro III-9).

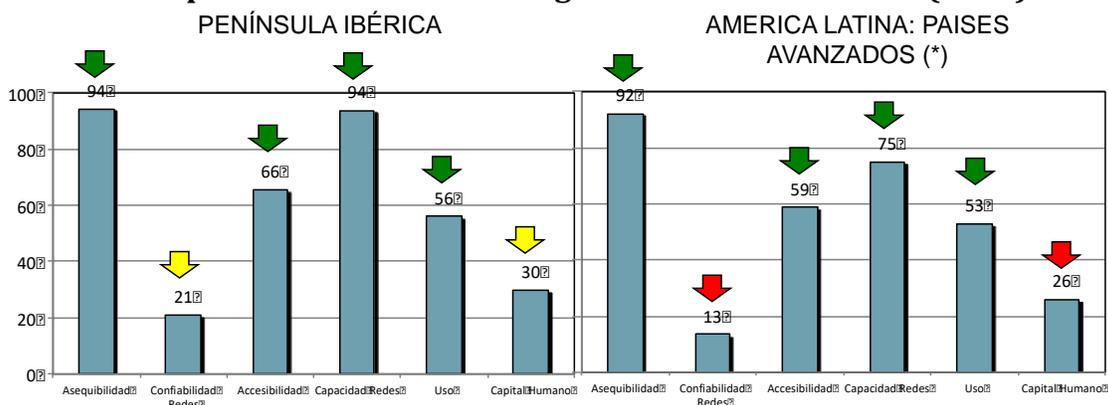
Cuadro III-9. América Latina versus Península Ibérica: Sub-Índices de Digitalización del Consumo (2014)

Pilares	Península Ibérica	América Latina (Avanzados)	América Latina (Transicional)	América Latina (Emergentes)
Asequibilidad	94,44	92,26	88,23	67,42
Confiabilidad de Redes	21,16	13,49	10,47	3,05
Accesibilidad	65,55	58,89	55,60	46,14
Capacidad de Redes	93,85	75,06	49,36	23,85
Utilización	56,11	52,96	46,06	30,74
Capital Humano	30,03	26,05	17,49	5,91

Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

Obsérvese la diferencia en sub-índices de digitalización existente entre los países de la OCDE y los países avanzados de América Latina (gráfico III-6).

Gráfico III-6. Península Ibérica vs. Países Avanzados de América Latina: Subcomponentes del Índice de Digitalización del Consumo (2014)



(*) Chile, Panamá, Uruguay, Argentina y Colombia

Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

La diferencia de ocho puntos en el sub-índice de confiabilidad de redes entre los países avanzados de América Latina y el promedio ponderado por población de los países de la Península Ibérica indica una de las brechas más importantes que debe ser encarada en la región (ver cuadro III-10).

Cuadro III-10. Diferencias entre subcomponentes (2014)

	Índice Península Ibérica	América Latina					
		Países Avanzados		Países Transicionales		Países Emergentes	
		Índice	vs. Pla. Ibérica	Índice	vs. Pla. Ibérica	Índice	vs. Pla. Ibérica
Asequibilidad	94,44	92,26	-2,18	88,23	-6,21	67,42	-27,02
Confiabilidad	21,16	13,49	-7,67	10,47	-10,69	3,05	-18,11
Accesibilidad	65,55	58,89	-6,66	55,60	-9,95	46,14	-19,41
Capacidad	93,85	75,06	-18,79	49,36	-44,49	23,85	-70,00
Utilización	56,11	52,96	-3,15	46,06	-10,05	30,74	-25,37
Capital Humano	30,03	26,05	-3,98	17,49	-12,54	5,91	-24,12
DIGITALIZACIÓN	60,19	53,12	-7,07	44,53	-15,66	29,52	-30,67

Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

Como se indica en el cuadro III-10, las brechas más importantes entre los países avanzados de América Latina y los países de la Península Ibérica se ubican en capacidad de redes (-18,79) y confiabilidad (-7,67). En el caso de países transicionales, las brechas más importantes son capacidad (-44,49), y capital humano (-12,54).

En resumen, este análisis permite concluir que el continente en su conjunto está avanzando de manera significativa no solo en el despliegue de infraestructura sino también en términos de la utilización de bienes y servicios digitales. Al mismo tiempo, la brecha de capital humano continua siendo significativa, la que en última instancia,

se convertirá en un obstáculo para acceder a etapas avanzadas de digitalización. Es importante puntualizar, sin embargo, que, tal como se ha anticipado, esta visión continental esconde diferencias importantes entre países.

III.4. Conclusión:

Los países de Iberoamérica presentan como, es de esperar un conjunto de niveles de desarrollo de digitalización del consumo diferentes. Por un lado, se encuentran los países de la península ibérica y los países avanzados de América Latina.

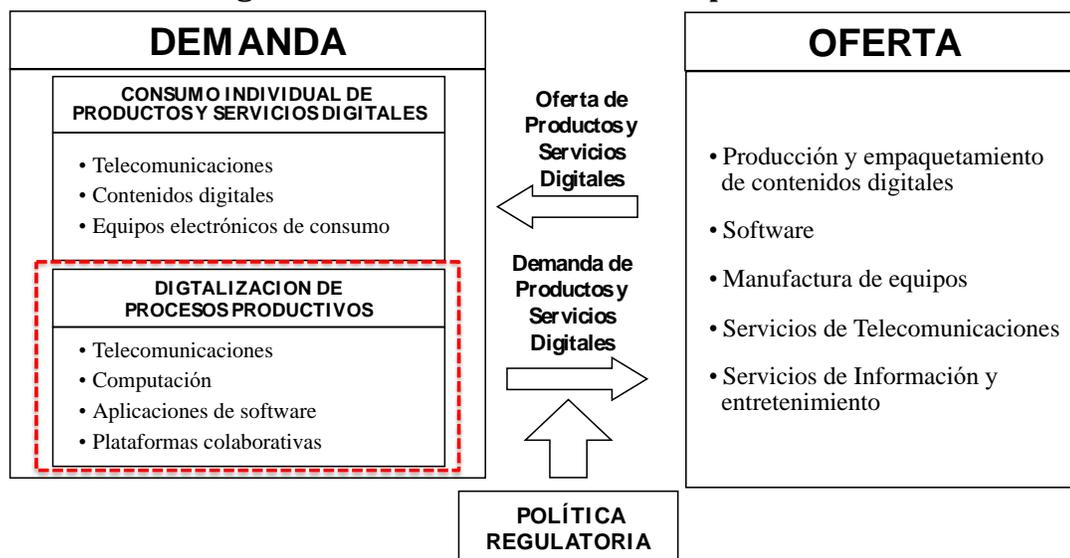
América Latina ha avanzado significativamente en la última década en términos de su digitalización. La región se ubica hoy en una posición de liderazgo respecto del mundo emergente y comienza a orientarse gradualmente, aunque a un ritmo lento, a la reducción de la brecha con el mundo industrializado. En este contexto, más allá del énfasis en el aumento del uso de tecnologías digitales, la región presenta un desfase entre despliegue de infraestructura y adopción de tecnologías digitales por un lado, y el desarrollo de capital humano necesario para avanzar en el terreno de la innovación en el eco-sistema. Este desfase es explicado en parte porque cada componente de la digitalización evoluciona a ritmo diferente. En términos generales, la variable más dinámica (debido a la elasticidad de precios) es la accesibilidad aumenta dramáticamente y casi de manera simultánea con la reducción de precios. Este aumento ocasiona una presión sobre la inversión en infraestructura (lo que determina la confiabilidad) dado que la misma requiere mayores lapsos de despliegue y difícilmente acompaña de manera simultánea al aumento de la accesibilidad. Con respecto a la variable de desarrollo de capital humano, esta es una variable con mucha inercia. Un incremento de la misma requiere muchos más años, en la medida que la misma depende de cambios fundamentales en el aparato educativo y en la relación entre educación y el sistema productivo.

Por otro lado, y como es de esperar, la visión continental esconde todavía diferencias sustanciales entre países avanzados como Chile, Uruguay, Panamá, Argentina y Colombia y los países emergentes. Esto requiere el despliegue de políticas públicas que actúen como estímulo para que el continente pueda alcanzar un desarrollo homogéneo.

IV. ESTADO DE LA DIGITALIZACIÓN DE PROCESOS PRODUCTIVOS EN IBEROAMÉRICA

Este capítulo se enfoca en la medición de la digitalización de procesos productivos en Iberoamérica (ver figura IV-1).

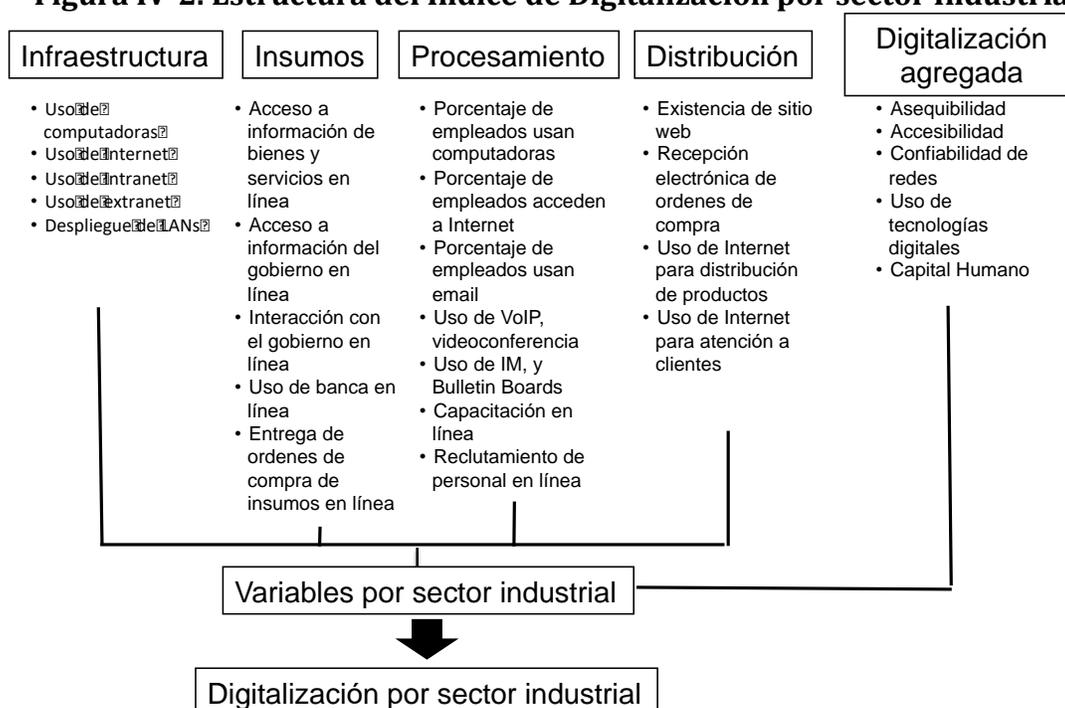
Figura IV-1. Marco analítico del Capítulo IV



Como se detalló en el capítulo II, la medición de la digitalización de los procesos productivos debe considerar su asimilación por sector industrial. Para medir el nivel de digitalización de procesos productivos se utilizaron las estadísticas de Eurostat para España y Portugal y los censos industriales nacionales realizados por los institutos de estadística de cada país para América Latina.

Reiterando la figura II-5 del capítulo II, el cálculo del índice de digitalización por sector industrial y proceso productivo requirió primero una normalización por estadios productivos de la cadena de valor, la incorporación del índice de digitalización agregado y la interpolación de sectores no cubiertos (ver figura IV-2).

Figura IV-2. Estructura del Índice de Digitalización por sector Industrial



Fuente: análisis Telecom Advisory Services

Este capítulo presenta en primer lugar el estado de digitalización de procesos productivos para la Península Ibérica, para luego enfocarse en América Latina, cubriendo Argentina, Chile, Colombia, México y Brasil.

IV.1. La digitalización de procesos productivos en la Península Ibérica

La digitalización promedio de procesos productivos de la Península Ibérica es de 66,17, aunque el índice para España es de 66,83 y el de Portugal es 62,18. Así, el valor promedio prorrateado por el PIB esconde una diferencia entre países: la digitalización de la producción española es superior en 4,50 puntos a la portuguesa. Este cálculo ya comienza a indicar una diferencia importante entre ambos países. Mientras la digitalización del consumo es relativamente uniforme entre ambas naciones, el índice correspondiente a la digitalización industrial presenta una diferencia significativa: en otras palabras, Portugal muestra un atraso relativo a España en lo que se refiere a la digitalización de procesos productivos (ver cuadro IV-1).

Cuadro IV-1. Península Ibérica: Digitalización promedio de sectores industriales por país (100-65: Avanzado; 65-45: Transicional; <45: Limitado) (2014)

	España	Portugal	Total
Agricultura, Ganadería, Caza, Silvicultura, Pesca, Explotación de minas y canteras	N.D.	N.D.	N.D.
Industrias Manufactureras	65,92	58,62	64,88
Suministro de electricidad, gas y agua	63,15	67,36	63,75
Construcción	62,93	55,86	61,92
Comercio Minorista	68,59	66,29	68,26
Comercio mayorista	67,59	62,09	66,68
Turismo	67,35	64,06	66,96
Transporte y almacenamiento	65,50	60,47	64,78
Comunicaciones	78,19	74,81	77,71
Intermediación financiera	75,62	76,30	75,72
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	68,55	69,11	68,63
Total	66,83	62,18	66,17

(*) Nota: El índice representa indicadores compuestos de adopción de informática, uso de Internet y despliegue de LAN

 Índice de Digitalización Avanzada

Fuente: UNCTAD; Eurostat; Instituto Nacional de Estadística (España); Instituto nacional de Estatística (Portugal); análisis Telecom Advisory Services

En general, la diferencia en digitalización entre España y Portugal existe en todos los sectores económicos, excepto en el de suministro de electricidad, gas, y agua, donde Portugal exhibe un índice superior al español.

De manera agregada, el índice de digitalización es el más elevado en las industrias de comercio minorista (68,26), comunicaciones (77,71), intermediación financiera (75,72), y actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler (68,63), todos sectores con altos costos de transacción, considerados “intensivos en TIC”. En particular, el alto índice del comercio minorista (68,26) indica un alineamiento con la digitalización del consumo. Por otra parte, los sectores menos avanzados en el índice de digitalización son las industrias manufactureras (64,88), y construcción (61,92). Si bien en el caso de la construcción es de esperar una baja tasa de digitalización, el relativamente bajo índice en industrias manufactureras indica la magnitud del desafío que enfrentan las economías ibéricas en términos de la necesidad de digitalizar procesos productivos en las industrias manufactureras.

El índice de digitalización por proceso productivo revela un despliegue importante de infraestructura en todos los sectores económicos y avances significativos en la digitalización de procesamiento y de las cadenas de abastecimiento. Con excepción del sector hotelero, la digitalización de los procesos de distribución están más retrasados (ver cuadro IV-2).

Cuadro IV-2. Península Ibérica: Digitalización Promedio de Procesos Productivos en la cadena de valor por Sector Industrial (100-65: Avanzado; 65-45: Transicional; <45: Limitado)

	Infraestructura	Insumos	Procesamiento	Distribución	Digitalización
Agricultura, Ganadería, Caza, Silvicultura, Pesca, Explotación de minas y canteras	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Industrias manufactureras	81,09	63,92	73,80	45,34	64,88
Suministro de electricidad, gas y agua	84,66	62,55	72,26	39,04	63,75
Construcción	79,04	63,62	70,63	36,09	61,92
Comercio	83,66	68,92	80,21	51,89	68,99
Hoteles	78,16	59,79	68,35	68,27	66,96
Transporte y almacenamiento	83,08	60,03	78,96	41,60	64,78
Comunicaciones	90,35	81,32	94,88	61,74	77,71
Intermediación financiera	94,60	68,65	95,46	59,66	75,72
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	85,11	66,86	85,41	45,53	68,63
Total	81,28	65,98	76,36	46,96	66,17

Índice de Digitalización Avanzada

Fuente: UNCTAD; análisis Telecom Advisory Services

La infraestructura (es decir la tasa de adopción de tecnologías digitales) y el procesamiento son los estadios más avanzados en digitalización en relación a la asimilación de tecnologías en otros procesos productivos (insumos, y, especialmente, distribución). Este perfil es consistente a lo largo de todos los sectores económicos.

Desde una perspectiva nacional, si bien la distribución esta consistentemente más retrasada en ambas naciones, las empresas portuguesas tienen una desventaja en relación a las españolas en el área de procesos de aprovisionamiento de insumos (ver cuadro IV-3).

Cuadro IV-3. Península Ibérica: Digitalización Promedio de Procesos Productivos en la cadena de valor por país (100-65: Avanzado; 65-45: Transicional; <45: Limitado)

	Infraestructura	Insumos	Procesamiento	Distribución	Digitalización
España	81,43	66,63	77,87	47,81	66,83
Portugal	80,41	62,14	67,32	41,85	62,18
Total	81,28	65,98	79,36	46,96	66,17

Índice de Digitalización Avanzada

Fuente: UNCTAD; análisis Telecom Advisory Services

En resumen, la digitalización de procesos productivos en la Península Ibérica ya ha alcanzado niveles avanzados en los estadios de infraestructura, aprovisionamiento de insumos y procesamiento. El atraso relativo de la digitalización de la distribución es un correlato con las bajas tasas de adopción de comercio electrónico, puntualizadas cuando se analizó la digitalización del consumo (tan solo 3% del comercio minorista es distribuido por canales electrónicos). Para profundizar en el análisis del atraso relativo de la digitalización en los procesos de distribución se han compilado

estadísticas adicionales en términos de adopción de tecnologías en esta etapa de la cadena de valor (ver cuadro IV-4).

Cuadro IV-4. Península Ibérica: Adopción de Tecnologías Digitales en Distribución (2014/5)

	España	Portugal
Empresa tiene un catálogo de productos y lista de precios en sitio de Internet	51,70 %	44 %
Posibilidad de reserva o compra de productos en Internet	15,93 %	N.D.
Declaración de política de privacidad o certificación de seguridad en el sitio de empresa	62,91 %	N.D.
Seguimiento de pedidos en línea	10,74 %	N.D.
Posibilidad de envío digital de hojas de reclamaciones	25,97 %	22 %
Presencia en redes sociales	91,24 %	N.D.
Uso de software CRM (<i>Customer Relationship Management</i>)	35,00 %	29 %
Publicidad digital	24,00 %	8 %

Fuentes: Instituto Nacional de Estadística (España). Encuesta Industrial; Instituto nacional de Estadística. Encuesta Industrial; análisis Telecom Advisory Services

Los datos presentados en el cuadro IV-4 son ilustrativos del desafío de las empresas de la Península Ibérica: si bien la mayor parte ya tiene una presencia en Internet (sitio, presencia en redes sociales), un porcentaje muy reducido tiene la capacidad de interactuar con el consumidor para que este realice transacciones (como compras, y reclamos).

IV.2. La digitalización de procesos productivos en América Latina

La digitalización de procesos productivos en América Latina es más reducida que la de la Península Ibérica: como se demostró arriba, esta última ha alcanzado un índice digitalización de 66,17, mientras que las naciones latinoamericanas muestran un índice de 55,01. Esta diferencia casi 11 puntos es comparativamente similar a la existente en la digitalización del consumo.

El análisis del nivel de digitalización por sector industrial y país en América Latina demuestra el avance de Chile y Colombia en relación a los otros países de la región: Chile tiene un índice de digitalización de procesos productivos de 65,87, y Colombia alcanza 64,48. Los otros países – Argentina (56,34), Brasil (57,46), y México (45,09) – están más retrasados (ver cuadro IV-5).

**Cuadro IV-5. América Latina: Digitalización Promedio en Sectores Industriales
(2013-4) (100-65: Avanzado; 65-45: Transicional; <45: Limitado)**

	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	México	América Latina
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	N.D.	N.D.	56,46	N.D.	40,56	43,24
Pesca	N.D.	N.D.		N.D.		
Explotación de minas y canteras	N.D.	51,78	59,16	N.D.	31,59	45,56
Industrias manufactureras	56,34	56,57	66,72	62,61	46,12	54,75
Suministro de electricidad, gas y agua	N.D.	N.D.	73,10	N.D.	46,10	50,59
Construcción	N.D.	55,08	61,61	N.D.	52,55	54,67
Comercio Minorista	N.D.	57,71	68,18	63,68	45,79	55,10
Comercio Mayorista	N.D.				45,31	
Hoteles y restaurantes	N.D.	51,51	58,28	70,30	42,06	50,72
Transporte y almacenamiento	N.D.	57,25	65,91	70,77	39,53	52,81
Comunicaciones	N.D.	71,59		76,04	54,27	66,43
Intermediación financiera	N.D.	N.D.	73,84	N.D.	51,96	55,60
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	N.D.	64,86	69,89	76,74	54,33	63,03
Servicios comunitarios, sociales y personales	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Educación	N.D.	56,01	N.D.	82,33	42,37	54,09
Salud	N.D.	56,50	N.D.	N.D.	42,20	53,38
Total	56,34	57,46	65,87	64,48	45,09	55,01
Año	2008	2014	2013	2014	2013	

Índice de Digitalización Avanzada

Fuentes: EIT-INDEC (Argentina); CETIC (Brasil); Instituto Nacional de Estadísticas (Chile), Tercera Encuesta Longitudinal de Empresas; INEGI (México), Censo Industrial Nacional; DANE (Colombia), Indicadores Básicos de TIC en Empresas; análisis Telecom Advisory Services

De acuerdo al cuadro IV-5, la superioridad en la digitalización productiva de Chile se manifiesta en casi todos los sectores donde el índice es superior a 65 (Industrias manufactureras, suministro de electricidad, gas, y agua, comercio, comunicaciones, intermediación financiera y actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler). Por otra parte, el sector industrial más avanzado en términos de digitalización de procesos a nivel latinoamericano es comunicaciones (66,43) seguido por actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler (63,03), dos sectores con altos costos de transacción.

El análisis por proceso revela un despliegue importante de infraestructura en todos los sectores con excepción de agricultura, y avances en la digitalización de cadenas de abastecimiento en cuatro sectores (ver cuadro IV-6).

Cuadro IV-6. América Latina: Digitalización Promedio de Procesos Productivos en la cadena de valor por Sector Industrial (2013-4)
(100-65: Avanzado; 65-45: Transicional; <45: Limitado)

	Infraestructura	Insumos	Procesamiento	Distribución	Digitalización
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	58,89	40,00	32,55	33,33	43,24
Explotación de minas y canteras	69,51	53,49	30,95	27,69	45,56
Industrias manufactureras	80,16	63,75	37,23	45,31	54,75
Suministro de electricidad, gas y agua	70,22	68,95	45,31	22,06	50,59
Construcción	83,05	65,60	36,85	41,70	54,67
Comercio	80,95	62,67	45,19	40,01	55,10
Hoteles y restaurantes	74,82	53,83	32,73	45,51	50,72
Transporte y almacenamiento	77,95	60,97	42,89	36,26	52,81
Comunicaciones	83,90	73,45	69,89	58,91	66,43
Intermediación financiera	74,96	49,67	57,33	49,60	55,60
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	86,36	69,65	62,30	50,12	63,03
Educación	79,40	62,42	43,85	38,80	54,09
Salud	73,42	60,78	43,44	43,29	53,38
Total	80,20	62,41	42,37	42,77	55,01

Índice de Digitalización Avanzada

Fuentes: EIT-INDEC (Argentina); CETIC (Brasil); Instituto Nacional de Estadísticas (Chile), Tercera Encuesta Longitudinal de Empresas; INEGI (México), Censo Industrial Nacional; DANE (Colombia), Indicadores Básicos de TIC en Empresas; análisis Telecom Advisory Services

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). Por otra parte, el único estadio de la cadena que muestra una alta tasa de digitalización es el aprovisionamiento de insumos (es decir de la cadena de aprovisionamiento), especialmente en las industrias de suministro de electricidad, gas, y agua, construcción, comunicaciones, actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler.

Enfocándose en particular en la digitalización de infraestructura, la adopción de tecnologías digitales en las empresas es elevada tanto a nivel sectorial como de países específicos. Todos los índices del estadio de infraestructura en la cadena de valor indican un nivel de digitalización de infraestructura avanzado (ver cuadro IV-7).

Cuadro IV-7. Iberoamérica: Índice de Infraestructura Tecnológica Digital por Sector Industrial y país (*) (2013-4)
(100-65: Avanzado; 65-45: Transicional; <45: Limitado)

	España	Portugal	Península Ibérica	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	México	América Latina
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	56,46	N.D.	40,56	43,24
Pesca					51,78	59,16		31,59	45,56
Explotación de minas y canteras									
Industrias manufactureras	65,92	58,62	64,88	56,34	56,57	66,72	62,61	46,12	54,75
Suministro de electricidad, gas y agua	63,15	67,36	63,75	N.D.	N.D.	73,10	N.D.	46,10	50,59
Construcción	62,93	55,86	61,92	N.D.	55,08	61,61	N.D.	52,55	54,67
Comercio Minorista	68,59	66,29	68,26	N.D.	57,71	68,18	63,68	45,79	55,10
Comercio Mayorista	67,59	62,09	66,68	N.D.				45,31	
Hoteles y restaurantes (**)	67,35	64,06	66,96	N.D.	51,51	58,28	70,30	42,06	50,72
Transporte y almacenamiento	65,50	60,47	64,78	N.D.	57,25	65,91	70,77	39,53	52,81
Comunicaciones	78,19	74,81	77,71	N.D.	71,59				
Intermediación financiera	75,62	76,30	75,72	N.D.	N.D.	73,84	N.D.	51,96	55,60
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	68,55	69,11	68,63	N.D.	64,86	69,89	76,74	54,33	63,03
Educación	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	56,01	N.D.	82,33	42,37	54,09
Salud	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	56,50	N.D.	N.D.	42,20	53,38
Total	66,83	62,18	66,17	56,34	57,46	65,87	64,48	45,09	55,01
Año	2014-5	2014-5	2014-5	2008	2014	2013	2014	2013	

(*) Nota: El índice representa indicadores compuestos de adopción de informática, uso de Internet y despliegue de LAN

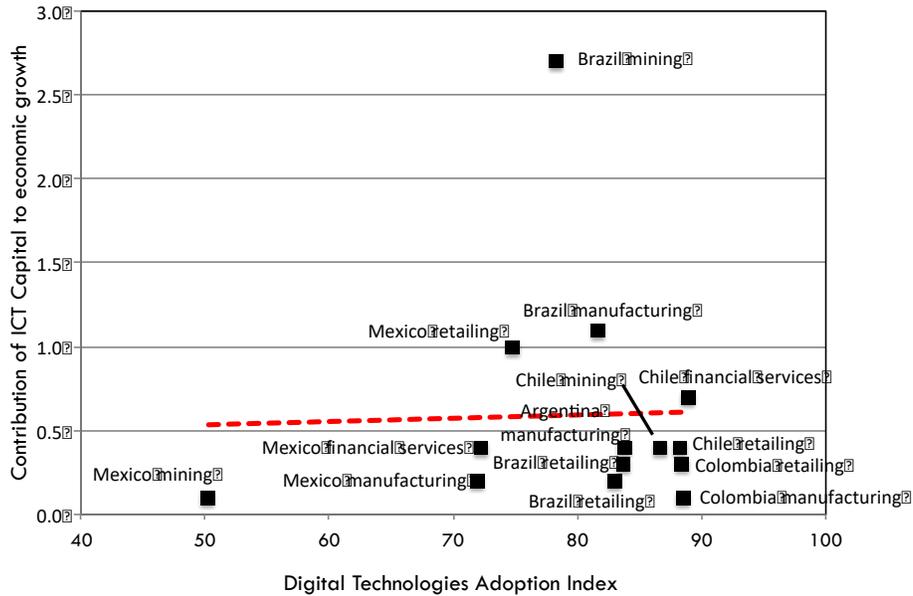
(**) En la Península Ibérica solo Hoteles.

 Índice de Digitalización Avanzada

Fuentes: UNCTAD; Eurostat; Instituto Nacional de Estadística (España); Instituto Nacional de Estadística (Portugal); EIT-INDEC (Argentina); CETIC (Brasil); Instituto Nacional de Estadísticas (Chile), Tercera Encuesta Longitudinal de Empresas; INEGI (México), Censo Industrial Nacional; DANE (Colombia), Indicadores Básicos de TIC en Empresas; análisis Telecom Advisory Services

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 IV-1).

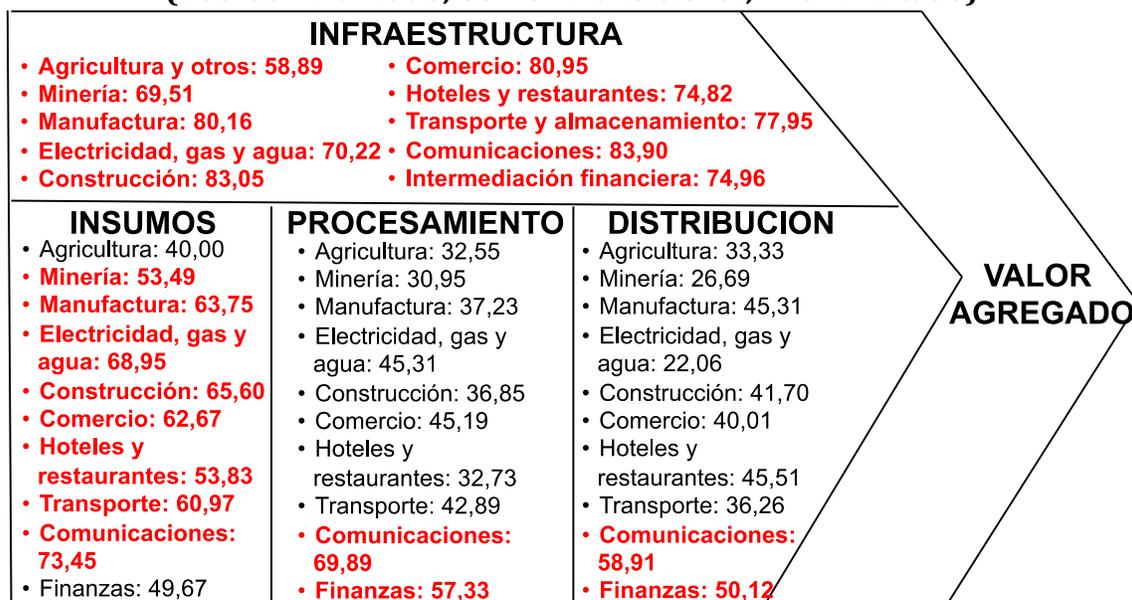
Gráfico IV-1. América Latina: Relación entre la adopción de tecnología digital y Contribución del Capital TIC al Crecimiento Económico por Sector y País



Fuentes: 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 IV-1 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 (ver figura IV-3).

Figura IV-3. América Latina: Digitalización por estadio de la cadena de valor (2013-4)
(100-65: Avanzado; 65-45: Transicional; <45: Limitado)



Sectores con índice de digitalización avanzado en negrita

Fuentes: EIT-INDEC (Argentina); CETIC (Brasil); Instituto Nacional de Estadísticas (Chile), Tercera Encuesta Longitudinal de Empresas; INEGI (México), Censo Industrial Nacional; DANE (Colombia), Indicadores Básicos de TIC en Empresas; análisis Telecom Advisory Services

Las estimaciones de la figura IV-3 demuestran un alto índice de digitalización de infraestructura combinado con retrasos en la adopción de tecnologías digitales en procesos productivos verticales (procesamiento, y distribución). Esto puede verificarse asimismo por estadísticas compiladas de encuestas industriales nacionales (ver cuadro IV-8).

Cuadro IV-8. América Latina: Adopción de Tecnologías Digitales en Procesos Productivos (2013/4)

Proceso	Tecnología	Brasil	Chile
Procesamiento	Uso de Software ERP	27,44 %	81,07 %
	Uso de Software CRM	25,44 %	27,37 %
Distribución	Información institucional en Internet	52,15 %	N.D
	Catálogo de producto en Internet	40,20 %	N.D
	Lista de precios en Internet	15,21 %	N.D
	Posibilidad de reserva o compra en Internet	11,95 %	N.D
	Presencia en redes sociales	44,62 %	N.D
	Cobrar en línea	10,32 %	N.D
	Soporte post venta en línea	24,44 %	N.D

Fuentes: CETIC (Brasil); Instituto Nacional de Estadísticas (Chile), Tercera Encuesta Longitudinal de Empresas; análisis Telecom Advisory Services

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 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.

III.3. El estado comparativo de la digitalización de procesos productivos en Iberoamérica

La comparación de índices de digitalización de procesos productivos entre los países de la Península Ibérica y América Latina demuestra tres niveles de desarrollo (ver cuadro IV-9).

Cuadro IV-9. Iberoamérica: Digitalización Promedio de Procesos Productivos en la cadena de valor por país (2013-4)
(100-65: Avanzado; 65-45: Transicional; <45: Limitado)

	País	Infraestructura	Insumos	Procesamiento	Distribución	Digitalización
Península Ibérica	España	81,43	66,63	77,87	47,81	66,83
	Portugal	80,41	62,14	67,32	41,85	62,18
	Total	81,28	65,98	79,36	46,96	66,17
América Latina	Argentina	83,76	62,29	37,73	45,70	56,34
	Brasil	81,71	71,42	46,62	41,55	57,46
	Chile	88,06	73,11	50,21	60,25	65,87
	Colombia	88,34	70,51	59,18	52,28	64,48
	México	72,03	41,62	30,13	37,51	45,09
	Total	80,20	62,41	42,37	42,77	55,01

 Índice de Digitalización Avanzada

Fuentes: EIT-INDEC (Argentina); CETIC (Brasil); Instituto Nacional de Estadísticas (Chile), Tercera Encuesta Longitudinal de Empresas; INEGI (México), Censo Industrial Nacional; DANE (Colombia), Indicadores Básicos de TIC en Empresas; análisis Telecom Advisory Services

Tal como se observa en el cuadro IV-9, si bien América Latina está distanciada de la Península Ibérica por 11 puntos (recordar que en el caso de la digitalización la brecha era de 15,64 puntos), ninguna de las dos sub-regiones presenta un perfil homogéneo. En términos de las naciones más avanzadas, España y Chile son los líderes. Ambos países presentan avances de la digitalización de la producción relativamente

uniformes (España: 66,83 versus Chile: 65,87). De manera similar, España y Chile están avanzados en términos de digitalización de infraestructura y el aprovisionamiento de insumos, y muestran retrasos en la digitalización de la distribución.

Portugal y Colombia se encuentran a nivel intermedio de desarrollo con un índice agregado similar (Portugal: 62,18 y Colombia: 64,48). Ambos países demuestran una alta digitalización de infraestructura, aunque en términos de avances en estadios verticales de la cadena de valor aparecen diferencias entre ambos países (Portugal está más avanzado en procesamiento, mientras que Colombia lo está en el aprovisionamiento de insumos). Finalmente, el resto de países de América Latina (Argentina, Brasil, y México) todavía deben realizar avances importantes en todos los estadios verticales de la cadena de valor.

En lo que hace niveles de digitalización por sector industrial, los perfiles digitalización de las naciones iberoamericanas son relativamente similares. En ambas regiones, la industria de las comunicaciones es la más avanzada en términos de digitalización. En todos los países excepto México (y Argentina, donde no se dispone de estadísticas para calcular índice), las comunicaciones son el sector con un índice más alto. Siguiendo a las comunicaciones, otras industrias con índice de digitalización alto incluyen las actividades empresariales inmobiliarias, y alquiler (en España, Portugal, Chile y Colombia), y la intermediación financiera (en España, Portugal y Chile ; no se disponen de estadísticas para Argentina, Brasil, y Colombia), las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler el comercio minorista (en España, Portugal, y Chile), el transporte y Almacenamiento (en España, Chile, y Colombia), y los hoteles y restaurantes (España, y Colombia).

Por su peso económico, las industrias manufactureras merecen especial atención. Con excepción de España, este sector presenta un índice de digitalización de procesos relativamente bajo, lo que revela la importancia del desafío que enfrenta Iberoamérica en este terreno.

III.4. Conclusión:

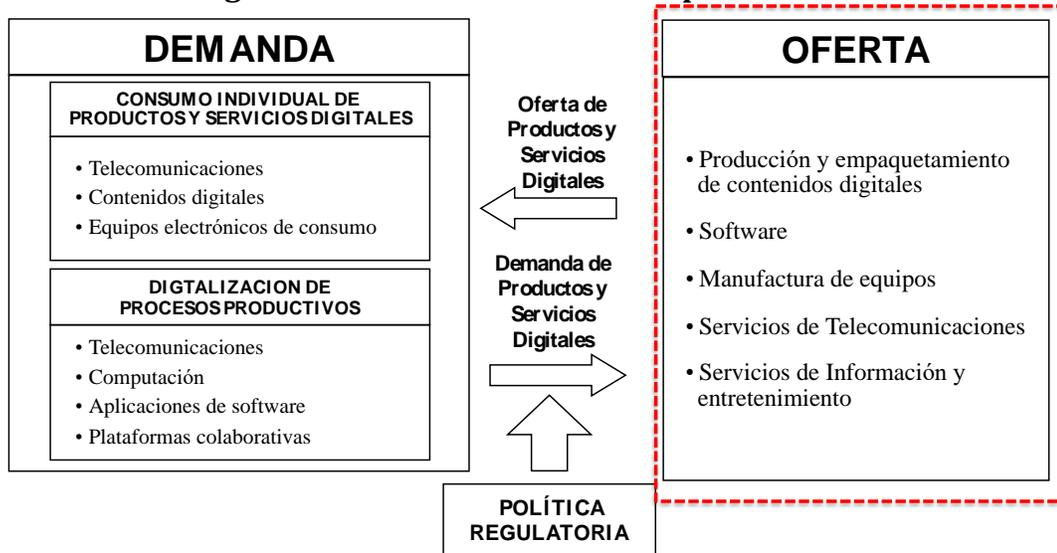
Tal como se demostró en el caso de la digitalización del consumo, los países de Iberoamérica presentan niveles de desarrollo de digitalización de procesos productivos diferentes. En este caso, la heterogeneidad cruza las regiones. España y Chile se encuentran a la vanguardia de la digitalización industrial, seguidos de Portugal y Colombia en estadio intermedio, y finalmente Argentina, Brasil, y México. El avance de la digitalización por sector industrial presenta un perfil relativamente homogéneo dentro de Iberoamérica. Las comunicaciones, la intermediación financiera, los servicios empresariales, y el comercio minorista se encuentran en un estado avanzado de digitalización. Por el lado opuesto, encontramos a las industrias manufactureras. Esto último puntualiza uno de los desafíos más importantes en términos de digitalización industrial para Iberoamérica: el aumento de la digitalización de la manufactura.

En términos de procesos productivos a lo largo de la cadena de valor, los mayores avances se registran en infraestructura (es decir, asimilación de tecnologías digitales a nivel horizontal de la empresa) y el aprovisionamiento de insumos. Tanto en el caso de procesamiento (en el caso de América Latina), como en la distribución (en la Península Ibérica y América Latina) los retrasos son notables. Este hecho resulta en el segundo desafío para Iberoamérica: asimilar las tecnologías digitales en los procesos productivos, lo que requiere introducir plataformas de software, cambiar procesos para introducir tecnología de manera eficiente, y capacitar la mano de obra para poder utilizar dichas tecnologías.

V. EL ESTADO DE LA OFERTA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS DIGITALES EN IBEROAMÉRICA

Una vez analizado el sector de la demanda de bienes digitales (el consumo individual y del sistema productivo) corresponde analizar la oferta de productos y servicios en el ecosistema (ver figura V-1).

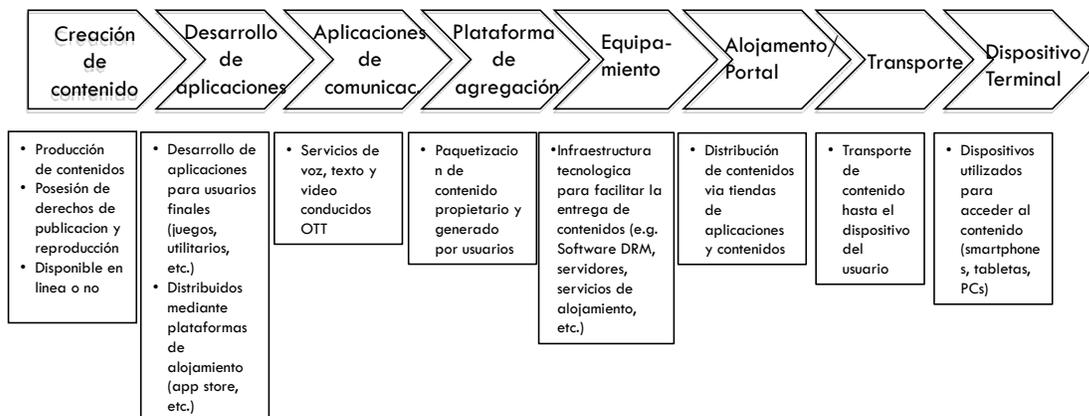
Figura V-1. Marco analítico del capítulo V



Fuente: Telecom Advisory Services

Para ello, se presentan estadísticas del sector productivo del ecosistema en Iberoamérica, comparando los países de la península ibérica y de América Latina en términos de ventas totales para cada sector de la cadena de valor del ecosistema digital (ver reiteración de la figura V-2).

Figura V-2. Componentes de la cadena de valor del ecosistema digital



V.1. Oferta de productos y servicios digitales en la Península Ibérica

V.1.1. Ventas de Contenidos Digitales

Este sector incluye contenidos audiovisuales prestados por operadores digitales, contenidos editoriales en formato electrónico, ediciones digitales de diarios, y música (en formatos de descarga, y streaming). Las ventas de este sector en la península ibérica generaron en el 2014 un total de US\$ 821 millones (ver cuadro V-1).

Cuadro V-1. Península Ibérica: Ventas del Sector de Plataformas de Internet (2014) (en US\$ '000'000)

	e-Books	DVD	Periódicos digitales	Música	Total
España	\$ 318	\$ 248	\$ 33	\$ 58	\$ 657
Portugal	\$ 54	\$ 89	\$ 10	\$ 11	\$ 164
Total	\$ 372	\$ 337	\$ 43	\$ 69	\$ 821

Fuente: PWC; Statista

V.1.2. Ventas de plataformas de Internet

Las plataformas de Internet incluyen la publicidad digital ofrecida por buscadores y redes sociales, videojuegos, contenidos digitales ofrecidos mediante plataformas de video-streaming, y transacciones digitales (excluyendo el valor del bien físico comercializado). Las ventas de este sector en la península ibérica generaron en el 2014 un total de US\$ 3.267 millones (ver cuadro V-2).

Cuadro V-2. Península Ibérica: Ventas del Sector de Plataformas de Internet (2014) (en US\$ '000'000)

	Publicidad Digital	Videojuegos	OTT	Comercio Electrónico (1)	Total
España	\$ 1.221	\$ 1.109	\$ 51	\$ 512	\$ 2.893
Portugal	\$ 41	\$ 248	\$ 1	\$ 84	\$ 374
Total	\$ 1.262	\$ 1.357	\$ 52	\$ 596	\$ 3.267

(1) Se considera solo el 91% de las ventas totales por el canal para excluir el valor de bienes físicos

(2) Fuente: PWC; Euromonitor

V.1.3. Ventas de operadores de telecomunicaciones

Las ventas de los operadores de telecomunicaciones, incluyendo las telecomunicaciones fijas y móviles en la península ibérica generaron en el 2014 un total de US\$ 31.910 (ver cuadro V-3).

**Cuadro V-3. Península Ibérica: Ventas del Sector de Telecomunicaciones
(2014) (en US\$ '000'000)**

	Telecomunicaciones Fijas	Telecomunicaciones Móviles	Total
España	\$ 9.605	\$ 15,827	\$ 25,432
Portugal	\$ 3.275	\$ 3,203	\$ 6,478
Total	\$ 12.880	\$ 19.030	\$ 31.910

Fuente: AMETIC; Unión Internacional de Telecomunicaciones; GSMA

V.1.4. Proveedores de equipamiento de telecomunicaciones y dispositivos terminales

El mercado de equipamiento de telecomunicaciones y dispositivos terminales en la península ibérica es calculado en base al dimensionamiento para España provisto por IDATE de US\$ 8,2 mil millones, con lo que el tamaño de la demanda para Portugal alcanzaría US\$ 2.088 millones.

V.2. Oferta de productos y servicios digitales en América Latina

V.2.1. Ventas de Contenidos Digitales en América Latina

Este sector incluye contenidos audiovisuales prestados por operadores digitales, contenidos editoriales en formato electrónico, ediciones digitales de diarios, y música (en formatos de descarga, y streaming). Las ventas de este sector en la América Latina generaron en el 2014 un total de US\$ 2.135 millones (ver cuadro V-4).

**Cuadro V-4. América Latina: Ventas del Sector de Plataformas de Internet
(2014) (en US\$ '000'000)**

	e-Books (1)	DVD	Periódicos digitales	Música	Total
Total	\$ 160	\$ 1.666	\$ 139	\$ 170	\$ 2.135

(1) Incluye libros profesionales, de consumo, y educacional

(2) Fuente: PWC; Statista

V.2.2. Ventas de Plataformas de Internet en América Latina

Los ingresos de las firmas que participan en el eco-sistema digital están determinados por el número de usuarios de la plataforma y los ingresos por usuario. Para las redes sociales, el número de usuarios constituye el número de usuarios activos por mes dado que esta es la audiencia que determina los ingresos publicitarios (generalmente más del 95% de los ingresos de estos operadores). Estas métricas son también las relevantes en el caso de buscadores. En el caso de operadores OTT y aplicaciones de comunicaciones, las variables determinantes de ingresos son el número de abonados y el abono promedio por mes.

En el caso de redes sociales, Facebook sumaba en el 2014 aproximadamente 231.900.000 usuarios activos mensuales en América Latina (ver cuadro V-5).

Cuadro V-5. Facebook. Usuarios Activos mensuales (millones)

Año	Mundiales	América Latina	Brasil	Resto de América Latina
2010	608		12,38	
2011	845	116,0	35,15	80,85
2012	1.056	185,7	58,57	127,14
2013	1.228	208,9	60,30	148,60
2014	1.393	231,9	71,23	160,67

Fuentes: Annual Report; Internet World Stats; Social Bakers; eMarketer; Comscore

Si bien Facebook no publica ingresos anuales por usuario mensual activo para la región, se estima que en América Latina, estos suman US\$ 0,86²⁰, significativamente menos que los de América del Norte, pero ligeramente superior a los calculados para “resto del mundo” (categoría reportada por el operador) (ver cuadro V-6).

Cuadro V-6. Facebook. Ingresos Anuales por Usuario Activo mensual

Año	Mundiales	América del Norte	Resto del Mundo (*)	América Latina (estimado)
2010	\$ 0,82			
2011	\$ 1,09	\$ 3,16	\$ 0,39	\$ 0,40
2012	\$ 1,20	\$ 4,04	\$ 0,54	\$ 0,60
2013	\$ 1,60	\$ 6,00	\$ 0,82	\$ 0,80
2014	\$ 2,33	\$ 7,20	\$ 0,85	\$ 0,86

(*) Incluye África, América Latina y Medio Oriente

Fuentes: Annual Report; análisis Telecom Advisory Services

De acuerdo a estos parámetros, los ingresos de Facebook para América Latina sumarían aproximadamente US\$ 199,43 millones.

Siguiendo el mismo análisis hecho en el caso de Facebook para el resto de las redes sociales más importantes de la región, se estima que los ingresos generados por publicidad para todas las redes sociales en la región alcanzan aproximadamente US\$ 357,92 millones²¹ (ver cuadro V-7).

²⁰ En su reporte anual, Facebook estima que el ingreso anual por usuario en el “resto del mundo”, lo que incluye todas las geografías excepto América del Norte, es de US\$ 0,85. Considerando que América Latina es una de las regiones más avanzadas del mundo emergente, se estima que los ingresos anuales por usuario deben ser superiores marginalmente a la media. Es así que se determina el valor de US\$ 0,86.

²¹ Excluye Google+ dado que los ingresos están consolidados dentro de los sitios de Google (ver abajo).

Cuadro V-7. Redes Sociales Globales. Ingresos (2014)

	Usuarios Activos Mensuales (millón)		Ingresos (US\$ '000'000)		Ingresos por usuario (US\$)		Ingresos América Latina
	Mundo	América Latina	Mundo	América Latina	Mundo	América Latina	
LinkedIn (*)	347	59,72	\$ 2.219	\$ 143,20 (*)	\$ 6,39	\$ 2,40	\$ 98,47
Twitter (**)	288	28,00	\$ 1.403	\$ 56,90	\$ 4,87	\$ 2,03	\$ 56,90
Tumblr (Yahoo) (***)	230	9,00	\$ 80	\$ 3,12	\$ 0,35	\$ 0,35	\$ 3,12
Total	865	96,72	\$3.702	\$203,22			\$ 158,49

(*) Las cifras de usuarios Activos Mensuales e Ingresos incluyen Canadá; los ingresos América Latina en la última columna excluyen 7 millones miembros canadienses.

(**) Ingresos para América Latina calculados sobre estimados Usuarios Activos mensuales * Ingresos por usuario para el segmento internacional (fuente: Twitter)

(***) Ingresos de Tumblr están basados en declaraciones del CEO de Yahoo. Usuarios Mundiales de Statista. La proporción de América Latina fue calculada prorrateando los usuarios únicos mensuales de Latam (11,7 millones) por los mundiales (300 millones).

Fuentes: LinkedIn Annual report; Twitter Annual Report; Yahoo Earnings Announcement Conference Call

En el caso de buscadores, los ingresos son calculados para Google (que controla 94% del mercado latinoamericano). Los ingresos mundiales de Google en el 2014 alcanzan US\$ 66 mil millones, mientras que aquellos provenientes del exterior de Estados Unidos suman US\$ 37,76 mil millones. De estos, US\$ 31,38 mil millones provienen de lo que Google considera “resto del mundo”, que incluye el mercado internacional menos el Reino Unido, el cual es el mercado internacional más importante²². Una aproximación a la porción de ingresos originados en el mercado latinoamericano es hecha calculando la proporción de visitantes únicos por mes y búsquedas que la región representa del mercado internacional (ver cuadro V-8).

Cuadro V-8. Google: Tráfico de visitantes únicos mensuales y búsquedas (2014)

Región	Visitantes Únicos Mensuales (millón)	Porcentaje del Resto del Mundo	Búsquedas (millón)	Porcentaje del resto del Mundo
América Latina	168,1	18%	18.599	21%
Mundial	1.208,8		108.921	
Estados Unidos	248,56		17.987	
Reino Unido	45,22		3.272 (e)	
Resto del Mundo	915,02		87.662	

Datos para búsquedas son de finales del 2012

(*) Google controla 88,3% del mercado de búsquedas en el Reino Unido.

Fuentes: Comscore. The digital world in focus 2013; The EWord. Search Engine market

Si se considera el número de visitantes únicos mensuales como métrica de prorrateo, América Latina representa el 18% del “resto del mundo”, lo que multiplicado por los ingresos del “resto del mundo”, resulta en US\$ 5,65 miles de millones. Si se considera el número de búsquedas, América Latina representa el 21% de la misma base, lo que

²² Todas estas estadísticas provienen de las Memorias y Balances de Google.

resulta en US\$ 6,59 miles de millones. Sin embargo, otros analistas estiman que el mercado de publicidad por buscadores en América Latina es de US\$ 1.805 millones²³. Parte de la diferencia se explica porque esta estimación cubre Argentina, Brasil, Chile Colombia, México, Perú y Venezuela, lo que representa el 88,3% del PIB latinoamericano. Otra parte de la varianza se relaciona con el hecho de que los ingresos de Google incluyen publicidad en sus sitios (buscador, YouTube, Google+) (68,2%) de los cuales aproximadamente el 63% proviene de búsquedas, comisiones de publicidad en miembros asociados a la red de Google (o sea sitios que no son de Google pero que exhiben publicidad generada por Google: programa AdSense) (21,4%), e ingresos por contenido digital y licencias (Google Play) (10,4%).

Considerando como punto de partida el mercado de búsqueda para los siete países mencionados arriba (US\$ 1.805 millones), al ajustar por los países faltantes se alcanza un estimado de US\$ 2.044 millones. En la medida de que Google controla el 94% del mercado del continente, se estima que los ingresos de búsqueda de este operador son aproximadamente US\$ 1.921 millones. Considerando que los ingresos de búsqueda representan, de acuerdo a los informes de Google aproximadamente el 63% de los ingresos totales, la estimación de los ingresos totales del operador serían de US\$ 3,05 miles de millones.

Los ingresos de operadores OTT son calculados estimando la proporción de usuarios que estén pagando un abono mensual²⁴. En este caso, se consideran *Skype* y *Netflix*.

De acuerdo a las estadísticas publicadas en su informe anual, Skype reportaba en el 2010, 8.800.000 usuarios que pagan por su utilización²⁵, lo que equivale a 1,33% de la base total de 663 millones de usuarios. Asumiendo que la base de usuarios registrados está creciendo al 17% (última estadística disponible), se estima que los usuarios de pago a nivel mundial al 2014 han alcanzado 16.490.00. De estos, analistas de mercado estiman que el 9,1% están localizados en América Latina, lo que determina que Skype tenga 1.500.000 usuarios que pagan en la región (ver cuadro V-9).

Cuadro V-9. Skype: Ingresos y Abonados

Año	Ingresos Mundiales (US\$ '000'000)	Abonados Mundiales	Abonados en América Latina (*)
2009	719	7.300.000	
2010	860	8.800.000	
2011		10.300.000 (e)	935.000 (e)
2012		12.000.000 (e)	1.100.000 (e)
2013		14.095.000 (e)	1.282.000 (e)
2014		16.490.000 (e)	1.500.000 (e)

(*) De acuerdo a Bancomer, los usuarios de América Latina representan 9,1% de la base mundial
Fuentes: Statista; Techcrunch; Skype S-1 2010 filing; Bancomer (2009)

²³ Fuente: PwC. Global entertainment and media outlook 2014-2018.

²⁴ La compra de *Skype Credits* está asumida a representar US\$ 8,00 en términos de un abono mensual.

²⁵ Este número es significativamente inferior a los usuarios registrados, y aun a aquellos que usan la plataforma solamente en base a llamadas de computadora a computadora.

El gasto promedio anual de un usuario de Skype es US\$97²⁶. Esto determina que los ingresos de Skype provenientes de América Latina serían de alrededor US\$ 145.000.000.

En el caso de *Netflix*, los abonados (miembros de acuerdo a los informes de la empresa) suman 18.277.000 a nivel internacional. De acuerdo a *Digital TV Research American*, a mediados del 2014 *Netflix* contaba con 2.455.000 subscriptores en América Latina²⁷ (ver cuadro V-10).

Cuadro V-10. Netflix: Ingresos y Abonados de Web Streaming

Año	Ingresos Mundiales (US\$ '000'000)	Abonados de web-streaming ('000)		
		Estados Unidos	Internacional	América Latina
2009	1.670,27	11.892	0	0
2010	2.162,62	17.935	333	0
2011	3.204,58	21.671	1.858	309
2012	3.609,28	27.146	6.121	1.965
2013	4.374,56	10.930	9.722	1.965
2014	5.504,66	39.114	18.277	2.455

Fuentes: *Netflix Annual Reports*. *Digital TV Research*

El abono mensual de Netflix en países de América Latina varía de acuerdo a tres paquetes (ver cuadro V-11).

Cuadro V-11. Netflix: Planes y precios

	Básico	Estándar	Premium
Abono mensual	\$ 7,99	\$ 8,99	\$ 11,99
Pantallas que pueden ver al mismo tiempo	1	2	4
Visualizar contenido en Ultra HD	No	No	Sí

Fuente: *Netflix*

Basándonos en la estadística de 2.455.000 abonados, y asumiendo que 50% de los mismos compran el paquete básico, 30% el paquete estándar y 20% el Premium, los ingresos de Netflix para América Latina sumarían US\$ 22,3 millones²⁸.

De acuerdo a las estadísticas de utilización, el otro operador OTT de *video-streaming* con actividad en América Latina es Google Play Películas, aunque su adopción es significativamente menor que la de *Netflix*, dado que su lanzamiento es reciente. Este servicio fue primero introducido en la región en los mercados de México y Brasil, y dado su éxito posteriormente, en Marzo de 2014, se sumaron Colombia, Chile, Uruguay, Costa Rica, Ecuador, Bolivia y Paraguay. Finalmente en Junio de 2014 se sumó a Argentina.

²⁶ Fuente: Rao, Leena. *Skype Revenue Up 20 Percent To \$860M In 2010; Paid Users Up 19 Percent*.

²⁷ Digital TV Research. *Counting Netflix by country*.

²⁸ Internet Retailer estima que los ingresos de Netflix para América Latina son US\$ 56.555.815; consideramos esta cifra como muy optimista, ya que no puede ser validada con el número de abonados.

A diferencia de Netflix, este servicio no tiene un abono mensual, dado que ofrece la posibilidad de comprar películas en línea (a valores entre los \$9,30 y los \$16,40) o la posibilidad de alquilar películas por un valor que oscila entre los \$1,90 y los \$3,50. Esta última posibilidad permite ver el material alquilado ilimitadas veces por 48 horas desde el momento de su primera reproducción. Este operador ha sido excluido del análisis dado que las estimaciones de ingreso al 2014 serían muy reducidas.

En resumen, los ingresos de los operadores digitales globales del eco-sistema digital en América Latina suman US\$ 3.575 millones (ver cuadro V-12).

Cuadro V-12. América Latina: Ingresos de Operadores Globales del Ecosistema (2014)

Operador	Ingresos (US\$ '000'000)
Facebook	\$ 199,43
LinkedIn	\$ 98,47
Twitter	\$ 56,90
Tumblr Yahoo	\$ 3,12
Google	\$ 3.050,00
Skype	\$ 145,00
Netflix	\$ 22,30
Total	\$ 3.575,22

Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

A estas estimaciones, deberían agregarse las plataformas locales. Estas pueden ser estimadas en algunos casos en base a informaciones de empresas (considerando tan solo seis de las más importantes) (ver cuadro V-13).

Cuadro V-13. América Latina: Ingresos de Operadores Locales del Ecosistema (2014)

Operador	Ingresos (US\$ '000'000)
Mercado Libre	\$ 559,5
Taringa	\$3,8
B2W	\$ 1.141,4
Linio	\$ 74,94
Netshoes	\$ 300
Despegar	\$ 50 (e)
Total	\$ 2.129,6

Fuentes: Informes anuales (Mercado Libre y Linio); Alexa (Taringa); Brazilian Bubble (Netshoes); Wikipedia (B2W); Análisis Telecom Advisory Services

Sin embargo, las mismas excluyen una multiplicidad de plataformas, sobre todo de comercio electrónico. Las estimaciones de ventas distribuidas por comercio electrónico en América Latina varían de acuerdo a la fuente de información. Por ejemplo, América Economía estima que en el 2013, el gasto total de América Latina

alcanzaba US\$ 69.945 millones²⁹. El estudio de *Internet Retailer* de 500 empresas activas en comercio electrónico de América Latina estima que estas generan ventas por valor de US\$ 13.764 mil millones³⁰. La distribución por país de acuerdo a esta fuente es la siguiente (ver cuadro V-14).

Cuadro V-14. América Latina: Ventas Generadas por Sitios De Comercio Electrónico Local (2013)

País	Ventas Totales (US\$ '000'000)	Crecimiento (2012-13)
Argentina	329	17.99%
Brasil	11.057	21.59%
Chile	375	13.43%
Colombia	285	5.61%
México	1.636	13.65%
Otros	82	10.06%
Total	13.764	13.72 %

Fuente: *Internet Retailer*

Este último estudio considera que los diez sitios más importantes – B2W (Brasil), Nova Pontocom (Brasil), Farox (Chile), Megastore (Colombia), Netshoes (Brasil), Dafiti (Brasil), Farfetch (Reino Unido), Amazon (EE.UU.), Nethbee Group (México), y PizzaVIP (México) generaron US\$ 7.03 mil millones. Statista estima que el comercio electrónico B2C en América Latina alcanza US\$ 62,56 mil millones. De este monto, Brasil representa 59,1%, México 14,2%, y Argentina 6,2%.

Considerando que el estudio de *Internet Retailer* cubre solo una porción del universo, y que el análisis de América Economía fue realizado en el 2012 con datos del 2011, optamos por utilizar el estimado de US\$ 62,56 mil millones. Sin embargo, es importante considerar que este monto representa el volumen de ventas total distribuido por este canal. Para calcular el valor agregado de la plataforma digital, se debe deducir el costo de los bienes vendidos, a los que se agregan los gastos de mercadeo y cumplimiento de distribución, dejando los gastos generales y administrativos y, fundamentalmente los de tecnología como los que indican el valor agregado de la plataforma digital (para ello se calcula el ratio de Amazon que indica un porcentaje del 91% para todos los costos excluidos³¹). Con ello, se estima que el efecto económico del despliegue de plataformas de comercio electrónico en América Latina alcanza US\$ 5,63 miles de millones.

De esta manera, al sumar los ingresos de plataformas globales (US\$ 3.575 millones), los ingresos de plataformas de comercio electrónico locales (US\$ 5.630 millones), y los ingresos estimados de Taringa (US\$ 3,8 millones), se obtiene que los ingresos de operadores digitales en América Latina serían del orden de US\$ 9.209 millones.

²⁹ América Economía. *Los años del boom: estudio de comercio electrónico en América Latina*. Mayo 2012.

³⁰ Brohan, M. (2014). *Amazon shows the big opportunity in Latin America e-commerce*

³¹ Se utiliza el ratio histórico de Amazon cuando era un operador puro de eCommerce previo a su diversificación, de acuerdo a su balance en el informe 10K.

V.2.3. Ventas de operadores de telecomunicaciones en América Latina

De acuerdo al análisis de memorias y balances de los operadores de telecomunicaciones de 12 países de la región, los que representan 93,86% del PIB regional, y 88,54% de la población, las ventas acumulan US\$ 148 mil millones (ver cuadro V-15).

Cuadro V-15. Ventas de operadores de telecomunicaciones en América Latina (2014)

País	Ventas (Millones US\$)	PIB (Millones US\$)	Porcentaje del PIB
Argentina	15.197	563.138	2,70%
Bolivia	1.574	35.027	4,49%
Brasil	59.995	1.903.934	3,15%
Chile	8.117	250.472	3,24%
Colombia	11.001	332.384	3,31%
Costa Rica	2.048	52.800	3,88%
Ecuador	3.632	102.663	3,54%
México	32.213	1.229.954	2,62%
Paraguay	1.529	30.754	4,97%
Perú	5.626	190.268	2,96%
Uruguay	1.669	56.845	2,94%
Venezuela	5.196	169.673	3,06%
Total	147.797	4.917.912	3,01%

Fuentes: Análisis TAS en base a balance de operadores y a la información del Fondo Monetario Internacional para el PIB

V.2.4. Ventas de proveedores de equipamiento de telecomunicaciones y dispositivos terminales en América Latina

Los ingresos por venta de equipamiento de telecomunicaciones en América Latina alcanzaron US\$ 50.454 millones en el 2013, de acuerdo a estimaciones de IDATE. Este monto incluye la adquisición de dispositivos móviles para consumidores finales, y la compra de equipamiento para el despliegue de redes de telecomunicaciones. Considerando que la venta de dispositivos terminales móviles suma aproximadamente 50% de los ingresos de los proveedores de equipamiento, la estimación de IDATE respecto de ingresos de los proveedores de equipamiento en la región alcanza US\$ 25.227 millones.

Como se mencionó arriba, IDATE considera que 50% de los ingresos de proveedores de equipamiento están generados por la venta de terminales. Esto significaría que en América Latina los ingresos de proveedores de dispositivos terminales son aproximadamente US\$ 25.227 millones. Para validar esta cifra se calcularon los ingresos latinoamericanos de los tres principales fabricantes de terminales (reconociendo que los mismos generan parte de sus ingresos por la venta de otros productos). Apple generó en el 2014 para todas las Américas (incluida América del

Norte) ingresos por US\$ 65.232 millones. Adicionalmente, el proveedor genera ventas minoristas por US\$ 22.642 millones, las cuales no están discriminadas por región. Estas últimas fueron sumadas a los ingresos de las Américas de manera proporcional a las ya asignadas, lo que resulta en ventas totales para el continente americano de US\$ 73.983 millones. De esta suma, se restan las ventas de América del Norte que alcanzan US\$ 68.909 millones. Esto resulta en ingresos de Apple para América Latina de US\$ 5.074 millones³².

Nokia reporta los ingresos brutos para América Latina en su balance del 2014: US\$ 1.400 millones. Samsung reporta en su balance para el 2013 los ingresos provenientes de Brasil y México, los que representan los dos mayores mercados latinoamericanos: US\$ 10.158 millones.

La suma de ingresos provenientes de América Latina para estos tres proveedores suma US\$ 16.631 millones (ver cuadro V-16).

Cuadro V-16. Ingresos de Principales Proveedores de Dispositivos Terminales (2013-2014)

Proveedor	Ingresos para las Américas	Ingresos para América Latina	Porcentaje de las Américas
Apple	\$ 73.983	\$ 5.074	6 %
Nokia	\$ 3.950	\$ 1.400	26 %
Samsung	N.D.	\$ 10.158	N.D.
Total		\$ 16.631	

Fuentes: Memoria y Balance de Proveedores

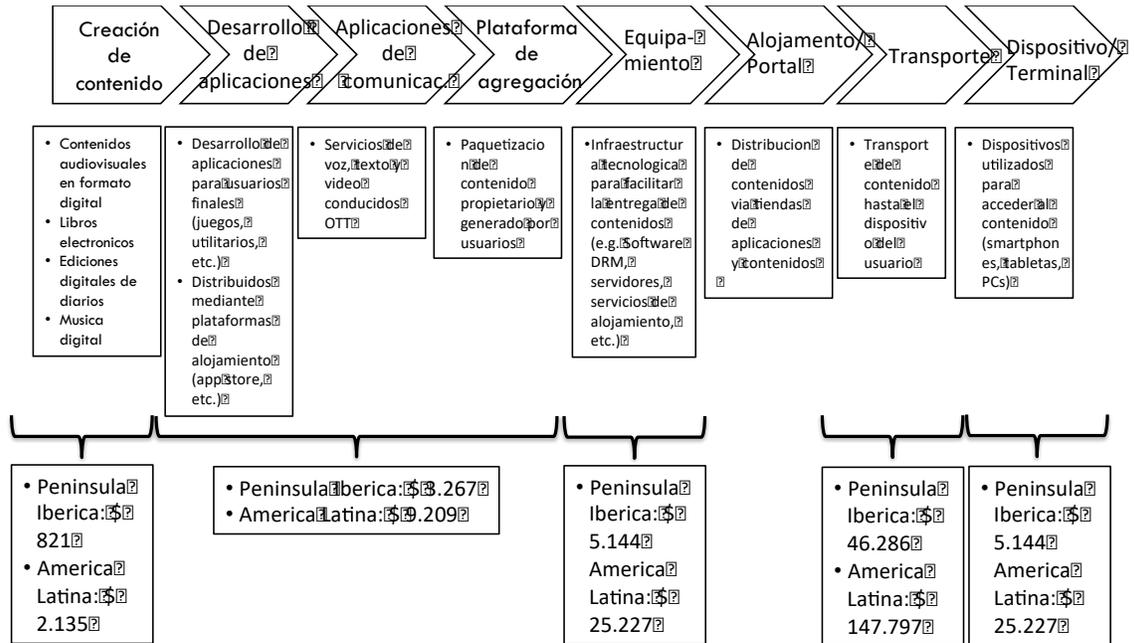
Considerando que la diferencia entre \$16.631 millones y la estimación de IDATE de US\$ 25.227 millones es resultado de no haber contabilizado proveedores de terminales como Motorola, Sony Ericsson, LG, HTC, Huawei, se juzga adecuado utilizar la estimación de analistas.

V.3. Conclusión: La oferta de bienes digitales en Iberoamérica

A partir de los análisis incluidos en este capítulo, se puede concluir que el ecosistema digital de Iberoamérica genera un total de US\$ 258,38 mil millones (ver figura V-3).

³² Esta cifra está confirmada por analistas que estiman que los ingresos de Apple para América Latina representan el 50% de las ventas de Samsung

Figura V-3. Iberoamérica: Ventas totales del ecosistema digital (2014)



Fuente: análisis Telecom Advisory Services

El peso económico del ecosistema digital en Iberoamérica (en términos de las ventas brutas como porcentaje del PIB) es 2,79% en la Península Ibérica y 4,27% en América Latina.

VI. EL ESTADO DE LA INNOVACIÓN EN IBEROAMÉRICA

Esta sección mide el estado de la innovación en Iberoamérica. Para ello, se basa en el índice de innovación que fue calculado para 141 países por investigadores de la Escuela de Administración Johnson de la Universidad de Cornell, el instituto INSEAD, y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. De la misma manera como fuera abordado el estudio de la digitalización, el análisis está estructurado en tres secciones. En primer lugar, se presenta el estado de la innovación en la Península Ibérica, comparando su desarrollo con el resto de Europa Occidental y los países de la OCDE. La siguiente sección estudia el nivel de innovación en América Latina, analizando en detalle el nivel de desarrollo de diferentes países, comparándolos con los niveles agregados de países de la OCDE. En tercer lugar, se compara el nivel de desarrollo de la innovación en la Península Ibérica y América Latina.

VI.1. La innovación en la Península Ibérica

Los países de la Península Ibérica presentan un índice de innovación de 48,62, habiendo aumentado a una tasa anual de crecimiento compuesto (TACC) de 2,79 % desde el 2010 (ver cuadro VI-1).

Cuadro VI-1. Península Ibérica: Índice de Innovación (2010-2014)

País	2010	2011	2012	2013	2014	TACC* (%)
España	43,81	47,20	49,41	49,27	49,07	2,88%
Portugal	42,40	45,30	45,10	45,63	46,61	2,39%
Promedio	43,55	46,85	48,62	48,60	48,62	2,79%

Fuente: *The Global Innovation Index; análisis Telecom Advisory Services*

*Tasa Anual de Crecimiento Compuesto.

España está separada de Portugal por 2,46 puntos. Dado que el índice de innovación de España está creciendo a una tasa superior que la de Portugal, la brecha estaría agrandándose. Portugal esta menos desarrollada que España en lo que hace al registro de patentes, aunque parte de esta diferencia podría explicarse por la renuencia del emprendedor portugués a registrar patentes. Por otra parte, es de notar que el esfuerzo innovador portugués es más tardío en su desarrollo que el español.

Por otra parte, considerando el índice agregado para la Península Ibérica, la misma tiene una posición de aproximadamente 5,18 puntos inferior respecto al promedio de países de Europa Occidental y 3,97 en relación a la OCDE (ver cuadro VI-2).

Cuadro VI-2. Península Ibérica versus Europa Occidental y OCDE: índice de innovación (2010-2014)

País	2010	2011	2010	2013	2014	TACC* (%)
Promedio Península Ibérica	43,55	46,85	48,62	48,60	48,62	2.79%
Promedio Europa Occidental	50,20	53,36	54,03	53,80	54,49	2.07%
OCDE	48,66	50,60	51,99	52,01	52,59	1.96%

Fuente: *The Global Innovation Index; análisis Telecom Advisory Services*

*Tasa Anual de Crecimiento Compuesto.

En relación a los seis pilares que componen el índice de innovación, la Península Ibérica se encuentra en una situación cercana a Europa Occidental y con más retraso en relación al promedio de la OCDE (ver cuadro VI-3).

Cuadro VI-3. Península Ibérica versus Europa Occidental y OCDE: Diferencias entre subcomponentes de innovación (2014)

	OCDE	Europa Occidental	Península Ibérica		
			Índice	vs. Europa Occidental	vs. OCDE
Institucionalidad	79,83	82,07	76,19	-5,88	-3,64
Capital Humano	49,83	52,45	46,21	-6,24	-3,62
Infraestructura	55,80	58,79	59,03	0,25	3,23
Sofisticación de demanda	64,42	61,42	62,99	1,57	-1,43
Sofisticación de empresas	46,78	47,38	37,65	-9,73	-9,14
Producción de conocimiento	46,04	46,84	38,67	-8,17	-7,37
Producción creativa	45,65	50,27	43,01	-7,27	-2,64
INNOVACIÓN	52,59	54,49	48,62	-5,87	-3,97

Fuente: *The Global Innovation Index; análisis Telecom Advisory Services*

Como se indica en el cuadro VI-3, las brechas más importante entre la Península Ibérica y los países de la OCDE se ubican en nivel de sofisticación de empresas³³ (-9,14) y producción de conocimiento³⁴ (-7,37). El rezago también se observa respecto al promedio de Europa Occidental en sofisticación de empresas (-9,73) y producción de conocimiento (-8,17). Por otra parte, la Península Ibérica se encuentra en una situación favorable respecto de la OCDE en infraestructura³⁵ (3,23) y respecto de Europa Occidental en sofisticación de la demanda³⁶ (1,57).

En resumen, este análisis permite concluir que si bien la Península Ibérica se encuentra entre los países avanzados, las brechas en innovación más importantes respecto al universo de países industrializados son la sofisticación de empresas y producción de conocimiento.

III.2. La innovación en América Latina

³³ El sub-índice de sofisticación de empresas mide la actividad innovadora de empresas. Su cálculo se basa en el empleo en servicios de conocimiento, disponibilidad de programas de capacitación empresaria, I+D del sector privado como porcentaje del PIB, el porcentaje del gasto total en I+D financiado por el sector privado, colaboración universidad y empresas, la existencia de clúster, el número de patentes, y regalías y licencias pagadas como porcentaje del comercio exterior.

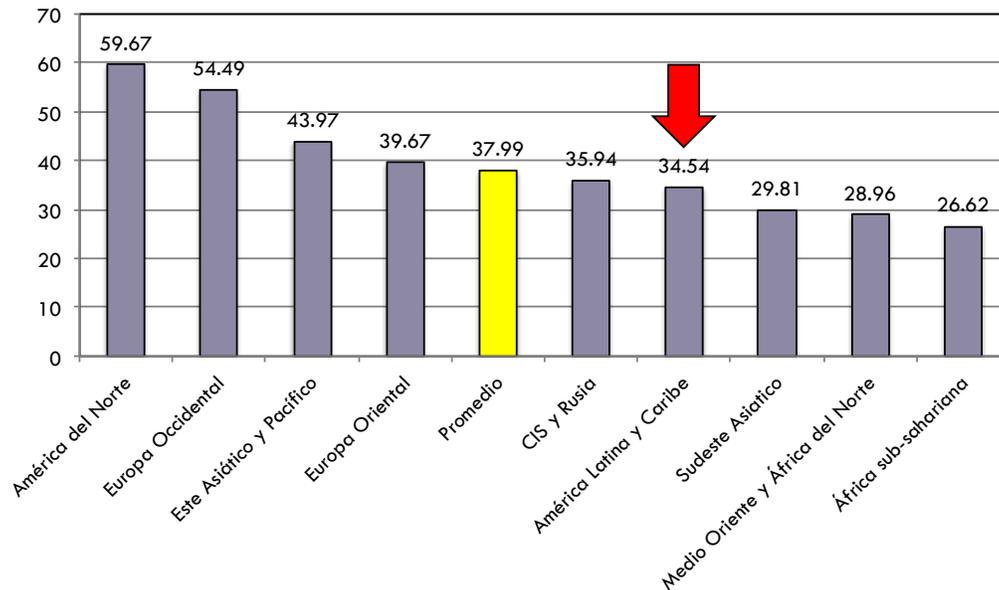
³⁴ El sub-índice de producción de conocimiento cubre las variables asociadas con los resultados del proceso de innovación. En este caso, incluye el número de patentes presentadas en oficinas nacionales e internacionales, artículos publicados en periódicos científicos, artículos de economía citados extensivamente, aumento en la productividad del trabajo, la densidad de nuevas empresas, gasto en software, número de certificaciones ISO 9001, e ingreso por regalías como porcentaje del comercio exterior, entre otros.

³⁵ El sub-índice de infraestructura mide acceso y uso de TIC, el desarrollo de infraestructura de uso general (por ejemplo, electricidad) y sostenibilidad ecológica.

³⁶ El sub-índice de sofisticación de la demanda mide la facilidad para la obtención de financiamiento crediticio, accesibilidad a información crediticia, capitalización de mercado de la bolsa de valores local, volumen de acciones vendidas, y aranceles a la importación, entre otros.

El índice de innovación de América Latina es de 34,54, 3 puntos más bajo que el promedio mundial (37,99), y claramente ubicado en el universo de países emergentes (ver gráfico VI-1).

Gráfico VI-1. Índice de Innovación por Regiones (2014)

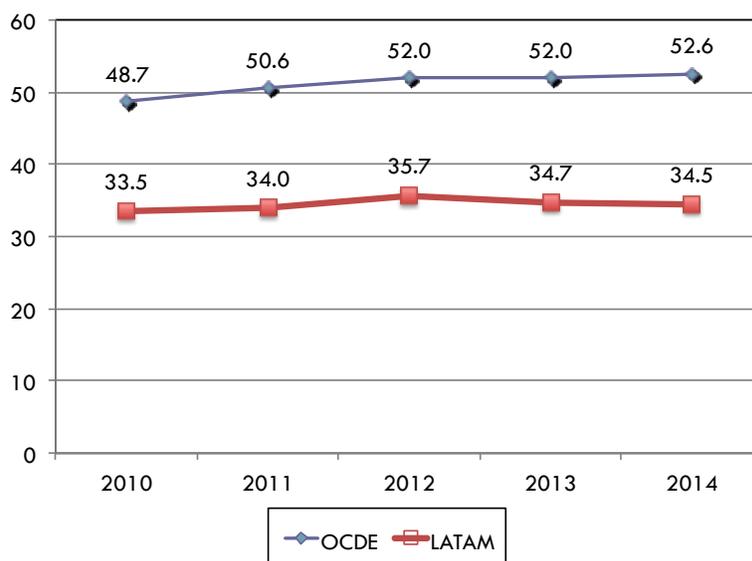


Fuente: *The Global Innovation Index; análisis Telecom Advisory Services*

La distribución de regiones con altos índices de innovación indica la correlación entre este indicador y el nivel de desarrollo económico. Los países con más alto índices de innovación están ubicados principalmente en América del Norte y Europa Occidental y, secundariamente, en el Este Asiático y el Pacífico (región que incluye a Singapur, Japón, Australia, Nueva Zelanda, y China).

La brecha en términos de innovación de América Latina con los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) continúa siendo importante. En el 2010, la misma alcanzaba 15,2 puntos mientras que en el 2014, esta había crecido llegando a 18,2 puntos. Así, contrariamente a lo que ocurre en el caso de la digitalización del consumo donde la brecha de América Latina con la OCDE estaba en un proceso de reducción gradual (ver gráfico III-5), en el caso de la innovación esta se incrementa. La tasa anual de crecimiento compuesto del índice de innovación en los países de la OCDE es de 1,96%, mientras que en el caso latinoamericano, esta alcanza tan solo 0,76% (ver gráfico VI-2).

Gráfico VI-2. Índice de Innovación: América Latina y el Caribe versus OCDE (2004-2014)



Fuente: The Global Innovation Index; análisis Telecom Advisory Services

Las implicancias de esta situación son importantes. En el capítulo introductorio de este estudio se mencionó la relación dialéctica existente entre el desarrollo del ecosistema digital y el ritmo de innovación de las naciones. En el caso latinoamericano, mientras la digitalización del consumo está creciendo a una tasa del 6%, el índice de innovación no se modifica sustancialmente. Esto implicaría que la región no puede aún traducir el crecimiento del ecosistema digital en un mayor ritmo innovador. Por el contrario, lo que estaría ocurriendo es que la región se transforma en un consumidor del efecto innovador producido en los países industrializados.

El análisis desagregado de los sub-índices de innovación para la región confirma la conclusión del párrafo anterior. Los sub-índices más altos son los de institucionalidad (54,32) y sofisticación de demanda (45,25), mientras que el más bajo es el de producción de conocimiento (24,30). Como se menciona arriba, este indicador compuesto incluye métricas tales como el número de patentes presentadas en oficinas nacionales e internacionales, los artículos publicados en periódicos científicos, los artículos de economía citados extensivamente, aumento en la productividad del trabajo, la densidad de nuevas empresas, gasto en software, el número de certificaciones ISO 9001, y el ingreso por regalías y derechos de autor como porcentaje del comercio exterior, entre otros (ver cuadro VI-4).

Cuadro VI-4. América Latina: Sub-Índices de Innovación (2014)

Pilares	Subíndice
Institucionalidad	54,32
Capital Humano	30,46
Infraestructura	39,48
Sofisticación de demanda	45,25
Sofisticación de empresas	37,10
Producción de conocimiento	24,30
Producción creativa	31,18
INNOVACIÓN	34,54

Fuente: *The Global Innovation Index; análisis Telecom Advisory Services*

Podría asumirse que, en la medida de que la institucionalidad y la infraestructura están más desarrolladas, los mecanismos que facilitan el desarrollo de la innovación estarían listos para desencadenar el crecimiento de la misma en el futuro. Sin embargo, el bajo índice de capital humano en Latinoamérica (30,46) indica que uno de los factores clave del proceso innovador todavía presenta falencias. Esto indicaría que, a primera vista, el desafío prioritario de la región debería enfocarse en el desarrollo de capital humano. Por otra parte, corresponde examinar los procesos de innovación para determinar si no existen factores estructurales que no permiten traducir el nivel alcanzado en institucionalidad y la sofisticación de la demanda en capacidad innovadora.

Habiendo evolucionado de un índice de innovación de 33,51 en 2010 a 34,54% en 2014, América Latina ha progresado a una tasa anual del 0,76 % en su nivel de capacidad innovadora en los últimos cinco años (ver cuadro VI-5).

Cuadro VI-5. América Latina: Índice de Innovación (2010-2014)

	Índice	Institucionalidad	Capital Humano	Infraestructura	Sofisticación de demanda	Sofisticación de empresas	Producción de conocimiento	Producción creativa
2010	33,51	54,07	33,44	30,15	35,14	36,26	20,35	38,06
2011	34,00	49,55	31,02	37,73	36,04	40,43	24,83	33,20
2012	35,69	54,56	29,36	35,40	44,10	33,96	24,39	39,44
2013	34,74	54,49	31,29	38,21	45,86	33,28	25,63	32,43
2014	34,54	54,32	30,46	39,48	45,25	37,10	24,30	31,18
TACC	0,76 %	0,12%	-2,30%	6,97%	6,53%	0,57%	4,54%	- 4,86%

Fuente: *The Global Innovation Index; análisis Telecom Advisory Services*

Como puede observarse en el cuadro VI-5, si bien el índice de innovación ha crecido a una tasa anual del 0,76 %, los sub-índices de cada pilar han evolucionado a tasas diferentes. El sub-índice que ha crecido más rápidamente (a una tasa anual del 6,97%) es el de infraestructura, determinado por la inversión sostenida en despliegue

de tecnologías digitales (por ejemplo, redes de fibra óptica). Adicionalmente, se observa que el segundo pilar que más ha crecido en el período analizado fue el de sofisticación de la demanda (a una tasa anual del 6,53%). Este índice mide la facilidad para la obtención de financiamiento crediticio, accesibilidad a información crediticia, capitalización de mercado de la bolsa de valores local, volumen de acciones vendidas, y aranceles a la importación, entre otros. El aumento del sub-índice refleja el incremento del financiamiento público y privado orientado a la I+D entre el 2010 y el 2014 (ver la sección IX.2).

Es importante remarcar que el sub-índice de institucionalidad de la innovación no se ha modificado desde el 2010, lo que indicaría que este espacio representa un desafío a futuro. Este sub-índice incluye indicadores tales como estabilidad política, calidad regulatoria, estado de derecho, facilidad para fundar una empresa, facilidad para resolver una bancarrota o cesación de pagos, y facilidad para pagar impuestos. Todas estas áreas requieren atención para generar un mayor estímulo a la innovación y serán desarrolladas en los capítulos dedicados a las recomendaciones.

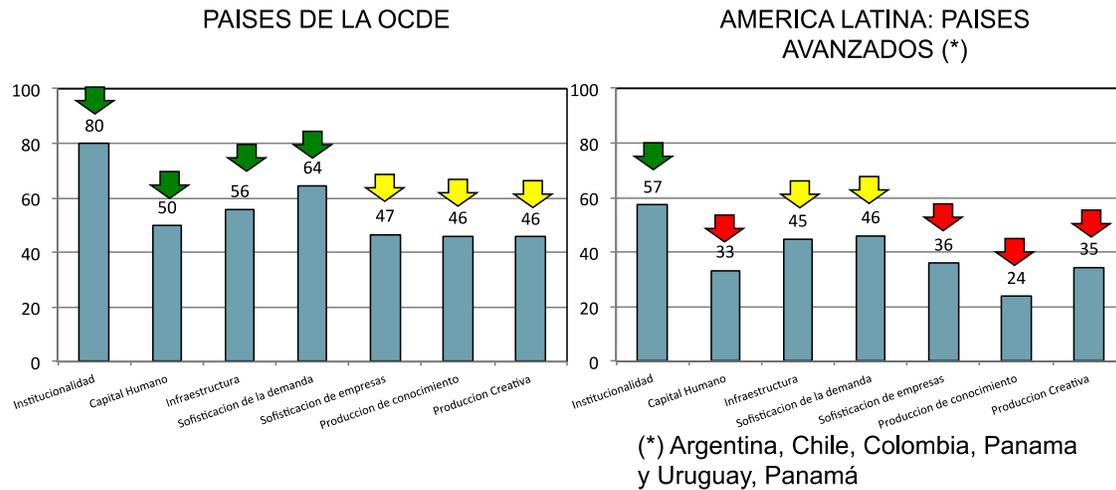
La estabilidad relativa del sub-índice de capital humano (reducción del -2,30%) merece un comentario adicional. Tal como se menciona arriba, este índice tiene características inerciales, lo que implica que el mejoramiento de un país en los indicadores de capital humano (como lo es el número de ingenieros) no puede ser rápido. Este depende de una transformación del aparato educativo en términos de su capacidad de producción de graduados.

Sin embargo, el análisis económico ha demostrado que la variable capital humano es fundamental para impulsar el ritmo de innovación. En un refinamiento del modelo original de Nelson y Phelps (1966), Benhabib y Spiegel (1994) demuestran que un país que está por debajo del líder en tecnología, pero posee un acervo de capital humano más grande, alcanzará y sobrepasará al líder eventualmente. Los mismos autores concluyeron que el país que tiene la mayor reserva de capital humano siempre emerge como el líder tecnológico y mantiene su liderazgo mientras mantenga su ventaja en esta dimensión (Benhabib y Spiegel, 2002).

Estas observaciones nos llevan a establecer que las razones por las cuales el índice de innovación en América Latina no está progresando a una tasa más rápida se deben a las barreras institucionales y la dificultad en aumentar el caudal de capital humano.

Para ahondar en el análisis de barreras al desarrollo de la innovación, obsérvese la diferencia en sub-índices de innovación existente entre los países de la OCDE y los países avanzados de América Latina (gráfico VI-3).

Gráfico VI-3. OCDE vs. Países Avanzados de América Latina: Sub-componentes del Índice de Innovación (2014)



Fuente: *The Global Innovation Index; análisis Telecom Advisory Services*

La diferencia de diecinueve puntos en el sub-índice de capital humano entre los países avanzados de América Latina y el promedio ponderado por población de los países de la OCDE indica una de las brechas más importantes que debe ser encarada en la región. Esto se ve reflejado en la brecha en producción de conocimiento (22 puntos) aunque menos en producción creativa (11 puntos). Así, el análisis por sub-índice para los países latinoamericanos avanzados en términos de digitalización confirma la conclusión que establece que los mismos están en una posición adecuada respecto al desarrollo de institucionalidad innovadora, infraestructura y sofisticación de la demanda. Sin embargo, esta posición no se traduce aun en una posición competitiva en términos de producción de conocimiento, sofisticación de empresas ³⁷, y producción creativa (ver cuadro VI-6).

³⁷ El sub-índice de sofisticación de empresas mide la proclividad del sector empresario a llevar adelante una actividad innovadora. Los indicadores del mismo incluyen el porcentaje de trabajadores del conocimiento, gastos en I+D realizado y financiado por empresas del sector privado, relaciones entre Universidad y el sector empresario, desarrollo de clústeres, y pagos por regalía y licencias, entre otros.

Cuadro VI-6. América Latina versus OCDE: Diferencias entre subcomponentes del índice de Innovación (2014)

	OCDE	Países Avanzados		Países Transicionales		Países Emergentes	
		Índice	Vs. OCDE	Índice	vs. OCDE	Índice	vs. OCDE
Institucionalidad	79,83	57,25	22,58	54,54	25,29	42,01	37,82
Capital Humano	49,83	33,49	16,34	30,43	19,40	20,81	29,02
Infraestructura	55,80	44,81	10,99	39,08	16,72	26,62	29,18
Sofisticación de demanda	64,42	46,08	18,34	44,82	19,60	47,66	16,76
Sofisticación de empresas	46,78	36,05	10,73	37,71	9,07 (*)	33,14	13,64
Producción de conocimiento	46,04	23,86	22,18	24,93	21,11 (**)	18,25	27,79
Producción creativa	45,65	34,55	11,10	30,56	15,09	27,46	18,19
INNOVACIÓN	52,59	36,38	16,21	34,54	18,05	28,44	24,15

(*) La brecha menor respecto de países avanzados se explica por el hecho de que entre los países transicionales está ubicado Brasil, con lo cual a índice comparable, por su peso económico reduce la brecha en la ponderación agregada.

(**) La brecha menor se explica por el peso de México el cual tiene una producción de conocimiento comparable con un peso económico importante.

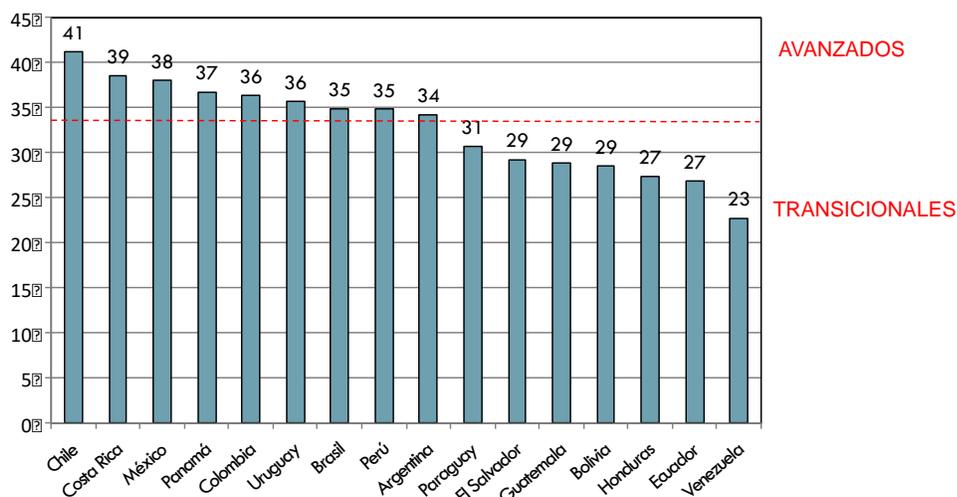
Fuente: The Global Innovation Index; análisis Telecom Advisory Services

Al mismo tiempo, el cuadro VI-6 compara no solamente las brechas entre la OCDE y los países avanzados sino también los países latinoamericanos transicionales y emergentes en términos de digitalización. En el caso de países de digitalización transicional (Brasil, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, México, Paraguay, Perú, y Venezuela) las brechas de innovación más importantes con la OCDE se ubican en institucionalidad (25,29), capital humano (19,40), y sofisticación de la demanda (19,60). En el caso de países emergentes (Bolivia, Guatemala, y Honduras), los desafíos más importantes son nuevamente institucionalidad (brecha de 37,82), capital humano (29,02), infraestructura (29,18) y producción de conocimiento (27,79).

En resumen, este análisis permite concluir que el continente latinoamericano está evolucionando hacia una divergencia en los senderos de mejoramiento de la innovación. Mientras los países de digitalización avanzada están mejorando su índice de innovación a una tasa anual de crecimiento de 1,39%, los transicionales lo hacen al 0,59%, una tasa casi igual a la de los países emergentes (0,60%). Así, mientras los países avanzados crecen en su capacidad innovadora, los transicionales y emergentes se encuentran prácticamente estancados. Obviamente, la categorización de países en avanzados, transicionales y emergentes en términos de digitalización puede esconder particularidades nacionales. Por ello, es necesario estudiar las tendencias a nivel de cada uno de los países latinoamericanos.

El siguiente gráfico presenta los niveles de capacidad innovadora para cada uno de los países de América Latina (ver gráfico VI-4).

Gráfico VI-4. América Latina: Índice de Innovación (2014)



Fuente: *The Global Innovation Index; análisis Telecom Advisory Services*

De acuerdo a los índices del gráfico VI-4, ya hay nueve países en América Latina que han entrado en el estadio avanzado de capacidad innovadora - Chile (41,20), Costa Rica (38,59), México (38,03), Panamá (36,80), Colombia (36,41), Uruguay (35,76), Brasil (34,95), Perú (34,87), y Argentina (34,30). Entre los países transicionales encontramos a Paraguay (30,69), El Salvador (29,31), Guatemala (28,84), Bolivia (28,58), Honduras (27,48), Ecuador (26,87), y Venezuela (22,77).

El análisis de tendencias en lo que hace a la rapidez con que el aumento de la capacidad innovadora está ocurriendo permite también generar varias conclusiones. El cuadro VI-7 presenta la evolución del índice de innovación entre el 2010 y el 2014 para la mayor parte de los países de la región.

Cuadro VI-7. América Latina: Índice de Innovación (2010-2014)

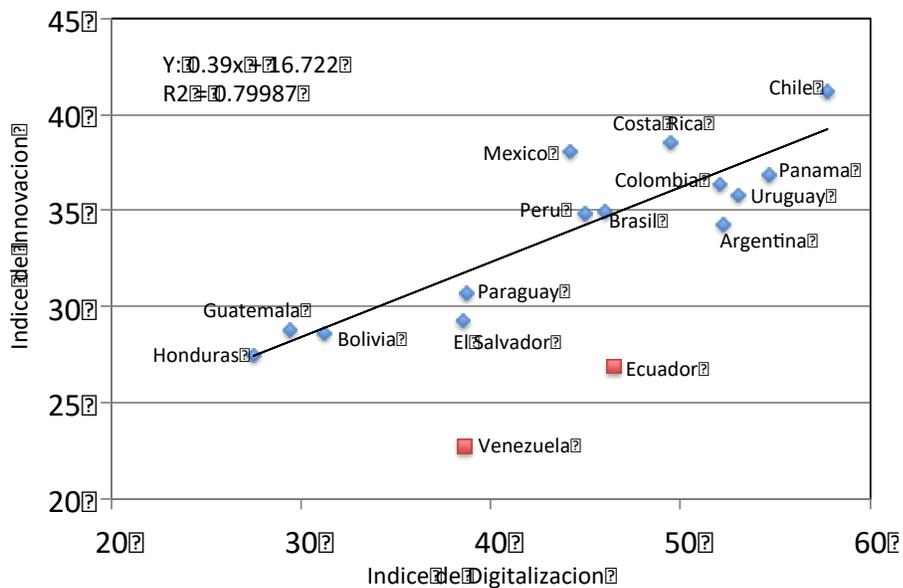
País	2010	2011	2012	2013	2014	TACC
Argentina	35,36	34,40	37,66	35,13	34,30	-0,76%
Bolivia	25,44	25,80	30,48	27,76	28,58	2,95%
Brasil	37,75	36,60	36,33	36,29	34,95	-1,91%
Chile	38,84	42,70	40,58	40,64	41,20	1,49%
Colombia	32,32	35,50	37,38	35,50	36,41	3,02%
Costa Rica	37,91	36,30	41,54	37,30	38,59	0,45%
Ecuador	28,75	28,50	32,83	27,50	26,87	-1,68%
El Salvador	29,14	29,50	31,32	29,08	29,31	0,15%
Guatemala	29,33	28,40	31,46	30,75	28,84	-0,42%
Honduras	27,81	26,30	28,80	26,73	27,48	-0,30%
México	30,45	32,90	36,82	36,02	38,03	5,71%
Panamá	30,77	30,90	31,82	38,30	36,80	4,58%
Paraguay	31,17	31,60	30,28	31,59	30,69	-0,39%
Perú	30,34	34,10	35,96	34,73	34,87	3,54%
Uruguay	34,18	35,10	38,08	34,76	35,76	1,14%
Venezuela	27,41	25,40	27,25	25,66	22,77	-4,53%
Promedio	33,51	34,00	35,69	34,74	34,54	0,76%

Fuente: *The Global Innovation Index; análisis Telecom Advisory Services*

Como se observa en el cuadro VI-7, entre los países que más han avanzado en los últimos cinco años se encuentran México con una tasa de crecimiento anual del 5,71 %, Panamá (4,58%), y Colombia (3,02%). En el caso de México, esta situación fue producto del aumento de inversión pública en I+D, como complemento o sustitución de la inversión del sector privado, y el despliegue de programas gubernamentales como el impulsado por la Subsecretaria de la Pequeña y Mediana Empresa para promover la innovación en el sector de Pymes.

En todos los países incluidos en el cuadro VI-7 es posible determinar que el cambio en el desarrollo de la digitalización está directamente correlacionado con cambios en la capacidad innovadora de una nación (ver gráfico VI-5).

Gráfico VI-5. Relación entre Digitalización e Innovación



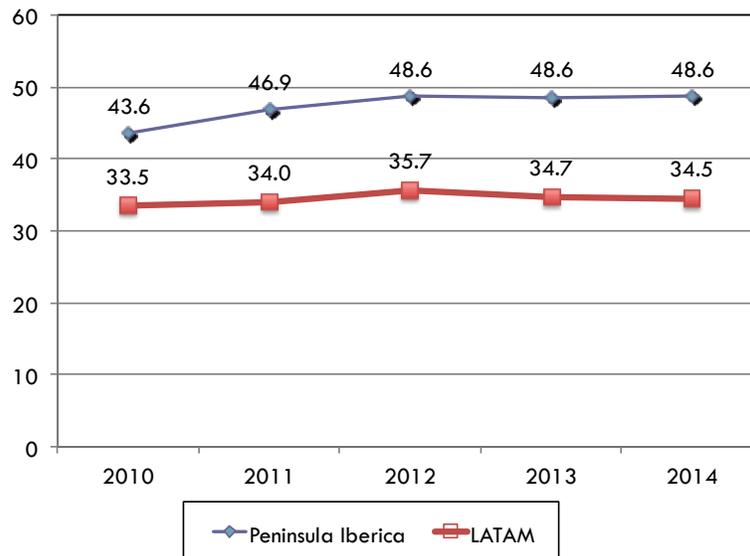
Fuente: The Global Innovation Index; análisis Telecom Advisory Services

Como se explicó conceptualmente en el primer capítulo, esta correlación se debe a tres factores. En primer lugar, la digitalización permite modificar las cadenas de valor tradicionales del sector productivo. Al mismo tiempo, esta ayuda a desarrollar modelos de negocio disruptivos. En segundo lugar, el desarrollo de la digitalización conlleva la aparición de negocios inexistentes anteriormente, como lo son la publicidad digital, el comercio electrónico, y los servicios financieros electrónicos. En tercer lugar, el dinamismo implícito del ecosistema digital acelera el desarrollo de nuevos modelos de negocio que apuntan a capturar una porción creciente del valor económico.

III.3. El estado comparativo de la innovación en Iberoamérica

La brecha en capacidad innovadora de América Latina con la Península Ibérica continúa siendo importante: 34,5 en el índice de innovación para la región versus 48,6 para los países de la OCDE. Tal como fuera puntualizado arriba, esta brecha tiende a crecer entre 2010 y 2014 (ver gráfico VI-6).

Gráfico VI-6. Índice de Innovación: América Latina versus Península Ibérica (2004-2014)



Fuente: *The Global Innovation Index; análisis Telecom Advisory Services*

Tal como se observa en el gráfico VI-6, si bien la región estaba separada de la Península Ibérica por 10,1 puntos en el 2010, la brecha se acrecentó en el 2014, alcanzando 14,1 puntos.

El análisis de los sub-índices para la región comparados con los de la Península Ibérica indica un rezago importante en todas las áreas, con excepción de la de sofisticación innovadora de empresas (ver cuadro VI-8).

Cuadro VI-8. América Latina versus Península Ibérica: Sub-Índices de Digitalización del Consumo (2014)

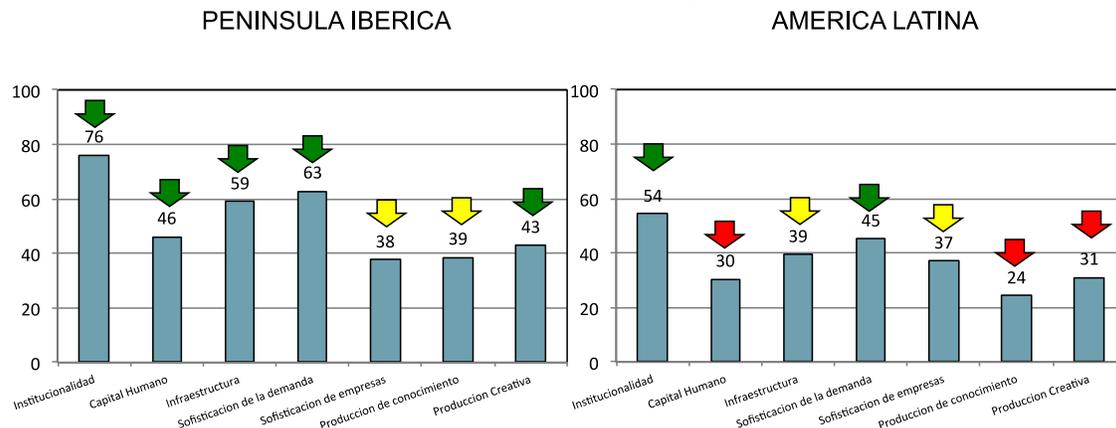
Pilares	Península Ibérica	América Latina (Avanzados)	América Latina (Transicional)	América Latina (Emergentes)
Institucionalidad	76,19	57,25	54,54	42,01
Capital Humano	46,21	33,49	30,43	20,81
Infraestructura	59,03	44,81	39,08	26,62
Sofisticación de demanda	62,99	46,08	44,82	47,66
Sofisticación de empresas	37,65	36,05	37,71	33,14
Producción de conocimiento	38,67	23,86	24,93	18,25
Producción creativa	43,01	34,55	30,56	27,46

Fuente: *The Global Innovation Index; análisis Telecom Advisory Services*

En particular, la brecha que separa América Latina de la Península Ibérica alrededor del sub-índice de institucionalidad (18,9 puntos aun con los países avanzados) indica

las falencias existentes en este terreno. Como se menciona arriba, el sub-índice de institucionalidad incluye indicadores tales como estabilidad política, calidad regulatoria, estado de derecho, facilidad para fundar una empresa, facilidad para resolver una quiebra, y facilidad para pagar impuestos. En todas estas áreas, América Latina está rezagada con respecto a la Península Ibérica. Aunque esta no es la sola desventaja en capacidad innovadora. Obsérvese la diferencia en sub-índices de innovación existente entre la Península Ibérica y América Latina (gráfico VI-7).

Gráfico VI-7. Península Ibérica vs. América Latina: Sub-componentes del Índice de Innovación (2014)



Fuente: The Global Innovation Index; análisis Telecom Advisory Services

La diferencia estructural entre América Latina y la Península Ibérica en los sub-índices de institucionalidad (22 puntos), capital humano (16 puntos), infraestructura (20 puntos), y sofisticación de la demanda (18 puntos) indica las brechas más importantes que deben ser encarada en la región. Asimismo, es importante puntualizar que estas brechas se traducen en rezagos en producción de conocimiento (15 puntos) y producción creativa (12 puntos). Ahondando en el análisis por categoría de país latinoamericano en términos de su nivel de digitalización, las diferencias se tornan aún más significativas (ver cuadro VI-9).

Cuadro VI-9. Península Ibérica vs. América Latina: Diferencias entre subcomponentes (2014)

	Índice Península Ibérica	América Latina					
		Países Avanzados		Países Transicionales		Países Emergentes	
		Índice	vs. Pla. Ibérica	Índice	vs. Pla. Ibérica	Índice	vs. Pla. Ibérica
Institucionalidad	76,19	57,25	18,94	54,54	21,65	42,01	34,19
Capital Humano	46,21	33,49	12,72	30,43	15,79	20,81	25,40
Infraestructura	59,03	44,81	14,23	39,08	19,95	26,62	32,42
Sofisticación de demanda	62,99	46,08	16,91	44,82	18,17	47,66	15,33
Sofisticación de empresas	37,65	36,05	1,60	37,71	-0,06	33,14	4,51
Producción de conocimiento	38,67	23,86	14,81	24,93	13,74	18,25	20,42
Producción creativa	43,01	34,55	8,46	30,56	12,44	27,46	15,55
INNOVACIÓN	48,62	36,38	12,24	34,54	14,08	28,44	20,18

Fuente: The Global Innovation Index; análisis Telecom Advisory Services

Como se indica en el cuadro VI-9, la brecha más importante en términos de capacidad de innovación entre la Península Ibérica y América Latina (a todos los niveles de desarrollo) es en la capacidad institucional. Cuando se desagrega el análisis por nivel de digitalización, más allá de la institucionalidad, los países más avanzados están rezagados en sofisticación de la demanda, mientras que los países transicionales y emergentes muestran un retraso en infraestructura.

En resumen, contrariamente a lo observado en el caso de la digitalización del consumo, este análisis permite concluir que América Latina todavía enfrenta desafíos importantes para alcanzar el nivel de capacidad innovadora de la Península Ibérica. Estos se ubican en términos de institucionalidad, sofisticación de la demanda e infraestructura. Adicionalmente, el desarrollo en capital humano representa una tarea importante a cumplir. Como se lo menciono en el caso de la digitalización del consumo, la brecha de capital humano también se convertirá en un obstáculo para acceder a etapas avanzadas de digitalización. Es importante puntualizar, sin embargo, que, tal como se ha anticipado, esta visión continental esconde diferencias importantes entre países.

III.4. Conclusión:

Los países de Iberoamérica presentan como, es de esperar un conjunto de niveles de desarrollo de capacidad innovadora diferentes. Mientras que en el caso de la digitalización del consumo existe una cierta paridad entre la Península Ibérica y los países avanzados de América Latina, la situación en términos de capacidad innovadora demuestra una brecha importante entre el conjunto de América Latina, por un lado, y Portugal y España, por el otro. Si bien la visión continental latinoamericana esconde diferencias importantes entre países, aun los países de digitalización avanzada enfrentan desafíos importantes en términos de innovación.

VII. LA CONTRIBUCION ECONOMICA DE LA DIGITALIZACIÓN EN IBEROAMÉRICA

VI.1. La contribución de la digitalización al crecimiento del PIB y a la creación de empleo en la Península Ibérica

Como se detalló en el capítulo III, España y Portugal presentan un índice de digitalización del consumo de 60,42 y 59,17 respectivamente, habiendo aumentado a una tasa anual de crecimiento compuesto (TACC) de 3,57 % desde el 2009 (ver cuadro VII-1).

Cuadro VII-1: Península Ibérica: índice de digitalización del consumo (2005-2014)

País	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TACC* (2009-14) (%)
España	41,42	43,55	44,79	48,10	49,58	52,33	54,22	55,95	58,19	60,42	4,04%
Portugal	38,05	40,11	43,06	50,76	54,60	55,62	56,69	58,21	57,33	59,17	1,62%
Promedio	40,80	42,92	44,47	48,59	50,50	52,94	54,68	56,37	58,03	60,19	3,57%

Fuente: Telecom Advisory Services

*Tasa Anual de Crecimiento Compuesto

De acuerdo a los modelos presentados en el capítulo II, estimamos la contribución histórica de la digitalización al PIB de España y Portugal entre el 2005 y el 2014. Para la estimación del impacto en el PIB se utilizaron dos modelos econométricos. En primer lugar, se especificó el denominado modelo general (cuadro II-5) hasta el momento en que los países llegan al estadio avanzado. Desde ese momento en adelante, se usó el modelo particular para los países de la OECD (cuadro II-6). Así, a partir de ambos modelos econométricos, la digitalización ha contribuido en US\$ 109,925 mil millones al PIB de la Península Ibérica entre el 2005 y el 2014.

Cuadro VII-2. España y Portugal: Impacto Económico de la Digitalización (2005-2014) (en US\$ millones a tipo de cambio corriente)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total
España	2.046	3.705	2.375	6.834	2.597	19.215	13.025	10.518	22.122	4.815	87.252
Portugal	504	647	1.012	11.449	4.480	1.086	1.155	1.421	476	443	22.673
Total	2.550	4.352	3.387	18.283	7.077	20.300	14.180	11.939	22.598	5.258	109.925

Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

Esto significa que el desarrollo de la digitalización generó aproximadamente 6,57% de crecimiento acumulado al PIB (ver cuadro VII-3).

Cuadro VII-3. España y Portugal: Porcentaje del Producto Interno Bruto que representa el incremento del PIB resultante de la digitalización (en %)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total
España	0,18%	0,29%	0,16%	0,42%	0,18%	1,35%	0,87%	0,78%	1,58%	0,34%	6,15%
Portugal	0,25%	0,31%	0,42%	4,34%	1,83%	0,45%	0,47%	0,65%	0,21%	0,19%	9,13%
Total	0,19%	0,30%	0,20%	0,97%	0,41%	1,22%	0,82%	0,76%	1,38%	0,32%	6,57%

Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

Asimismo, utilizando el modelo econométrico detallado en el capítulo II (cuadro II-7), se estimó la contribución del ecosistema digital a la creación de empleo, considerados estos en empleos/año (ver cuadro VII-4). Desde el momento en que los países de la Península Ibérica entran a un estadio avanzado de digitalización, se considera en el impacto en empleo la diferencia de impacto económico que existe entre los países de la OECD y el promedio mundial.

Cuadro VII-4. España y Portugal: Creación de Empleo resultante de la Digitalización (2005-2014) (en miles de empleos/año)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total
España	4,25	6,60	3,73	13,10	8,99	76,10	54,15	56,04	113,99	23,99	360,93
Portugal	1,28	1,57	2,19	19,57	11,23	3,35	4,03	6,78	2,30	1,79	54,09
Total	5,53	8,17	5,91	32,67	20,21	79,45	58,18	62,83	116,29	25,78	415,02

Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

De acuerdo a la estimación del modelo, la digitalización ha contribuido a la creación de 415 mil empleos/año entre el 2005 y el 2014. Es importante remarcar que esta estimación incluye tanto los empleos directos e indirectos generados por la industria de telecomunicaciones, como por los otros sectores digitales.

VI.2. La contribución de la digitalización al crecimiento del PIB y a la creación de empleo en América Latina

Como se detalló en el capítulo III, América Latina presenta un índice de digitalización del consumo ponderado de 45,34, habiendo aumentado a una tasa anual de crecimiento compuesto (TACC) de 8,38 % desde el 2009 (ver cuadro VII-5).

Cuadro VII-5. América Latina: Índice de digitalización del Consumo (2005-2014)

País	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TACC (2009-14)
Argentina	28,66	32,02	34,09	34,48	37,06	40,92	43,66	46,11	51,32	52,24	7,11%
Bolivia	12,00	11,67	13,62	16,77	18,09	18,60	23,04	25,73	30,32	31,25	11,55%
Brasil	22,31	23,07	25,14	27,70	29,91	33,61	34,98	40,79	43,61	46,02	9,00%
Chile	30,63	32,00	33,17	34,81	38,84	42,40	48,45	51,44	54,43	57,73	8,25%
Colombia	24,91	26,74	28,03	31,19	33,16	36,31	37,84	42,30	50,81	52,07	9,45%
Costa Rica	26,19	27,40	27,53	29,27	29,78	32,73	38,41	43,42	47,10	49,43	10,67%
Ecuador	25,08	26,87	28,23	29,90	30,31	33,61	36,40	40,77	43,93	46,54	8,96%
El Salvador	19,42	20,59	21,80	23,47	25,73	31,01	34,11	31,11	37,62	38,52	8,40%
Guatemala	12,31	17,28	19,36	21,04	21,24	20,70	23,64	26,75	28,56	29,39	6,71%
Honduras	8,80	12,12	16,48	18,81	20,49	24,72	24,67	24,92	26,76	27,49	6,05%
México	26,99	27,88	28,10	28,83	30,76	33,38	37,61	40,21	41,81	44,17	7,50%
Panamá	25,98	27,66	30,22	32,26	36,09	39,83	45,36	48,97	52,56	54,66	8,66%
Paraguay	11,27	14,63	17,20	20,39	24,51	29,66	31,16	34,29	38,47	38,70	9,57%
Perú	17,48	20,11	22,81	24,24	25,67	28,07	33,49	37,35	41,92	45,01	11,89%
R. Dominicana	22,86	23,70	23,74	24,82	28,02	30,34	33,08	36,10	37,43	38,33	6,47%
Uruguay	26,42	28,10	29,72	31,74	34,33	38,72	41,75	45,21	51,90	53,05	9,09%
Venezuela	21,80	27,24	28,84	29,30	30,72	33,25	34,60	37,03	37,73	38,65	4,70%
Promedio	23,30	24,94	26,49	28,30	30,31	33,44	36,12	40,06	43,33	45,34	8,38%

Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

De acuerdo al modelo general presentado en el capítulo II, estimamos la contribución histórica de la digitalización al PIB de América Latina entre el 2005 y el 2014 (ver cuadro VII-6).

Cuadro VII-6. América Latina: Impacto Económico de la Digitalización (2005-2014) (en US\$ millones a tipo de cambio corriente)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Argentina	3.551	1.954	1.351	289	1.611	2.717	2.110	1.918	2.649	1.373	19.522
Bolivia	67	0	113	201	70	29	351	195	207	190	1.423
Brasil	4.011	2.420	7.962	10.939	8.424	17.255	6.770	22.797	5.855	10.935	97.367
Chile	464	444	406	566	1.146	1.146	2.049	795	707	827	8.550
Colombia	1.442	767	643	1.772	950	1.592	828	2.548	2.969	1.626	15.137
Costa Rica	226	68	8	123	33	235	422	349	207	184	1.855
Ecuador	342	212	165	231	54	480	376	601	569	186	3.216
El Salvador	43	71	75	104	126	278	147	0	230	91	1.164
Guatemala	159	640	216	214	23	0	428	420	1	365	2.467
Honduras	58	216	233	102	82	206	0	12	39	84	1.031
México	4.028	2.095	527	1.880	3.927	5.832	8.757	4.838	4.931	2.315	39.130
Panamá	12	72	116	99	165	161	250	164	182	46	1.266
Paraguay	11	167	128	218	204	276	75	159	128	80	1.445
Perú	337	850	871	482	451	873	2.058	1.251	867	1.353	9.393
R. Dominicana	346	94	5	145	414	299	353	336	137	94	2.222
Uruguay	42	79	86	131	164	296	215	245	317	152	1.728
Venezuela	1.186	2.846	833	625	467	1.439	774	1.215	495	56	9.936
Total	16.323	12.993	13.738	18.121	18.312	33.112	25.963	37.842	20.489	19.958	216.851

Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

Así, a partir del modelo econométrico detallado en el capítulo II, la digitalización ha contribuido en US\$ 216,85 mil millones al PIB latinoamericano entre el 2005 y el 2014. Esto significa que el desarrollo de la digitalización generó aproximadamente 4,93% de crecimiento acumulado al PIB latinoamericano (ver cuadro VII-7).

Cuadro VII-7. Porcentaje del Producto Interno Bruto que representa el incremento del PIB resultante de la digitalización (en %)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Argentina	1,60%	0,74%	0,41%	0,07%	0,43%	0,59%	0,38%	0,32%	0,43%	0,26%	5,25%
Bolivia	0,70%	0,00%	0,88%	1,22%	0,42%	0,15%	1,51%	0,74%	0,70%	0,60%	6,90%
Brasil	0,45%	0,22%	0,57%	0,64%	0,51%	0,78%	0,26%	0,95%	0,25%	0,47%	5,09%
Chile	0,37%	0,28%	0,23%	0,31%	0,66%	0,52%	0,82%	0,30%	0,26%	0,32%	4,08%
Colombia	0,98%	0,47%	0,31%	0,71%	0,40%	0,54%	0,24%	0,67%	0,76%	0,42%	5,50%
Costa Rica	1,10%	0,29%	0,03%	0,40%	0,11%	0,63%	0,99%	0,75%	0,41%	0,36%	5,07%
Ecuador	0,82%	0,45%	0,32%	0,37%	0,09%	0,69%	0,47%	0,69%	0,60%	0,19%	4,69%
El Salvador	0,25%	0,38%	0,37%	0,49%	0,61%	1,30%	0,63%	0,00%	0,94%	0,36%	5,33%
Guatemala	0,59%	2,12%	0,64%	0,55%	0,06%	0,00%	0,90%	0,83%	0,00%	0,62%	6,31%
Honduras	0,60%	1,99%	1,90%	0,74%	0,57%	1,31%	0,00%	0,06%	0,21%	0,43%	7,80%
México	0,45%	0,21%	0,05%	0,17%	0,43%	0,54%	0,72%	0,39%	0,38%	0,17%	3,51%
Panamá	0,08%	0,42%	0,59%	0,43%	0,68%	0,59%	0,79%	0,45%	0,45%	0,11%	4,58%
Paraguay	0,12%	1,57%	0,93%	1,17%	1,28%	1,33%	0,32%	0,63%	0,45%	0,27%	8,08%
Perú	0,44%	0,95%	0,85%	0,40%	0,37%	0,59%	1,22%	0,66%	0,44%	0,68%	6,61%
R. Dominicana	0,92%	0,23%	0,01%	0,29%	0,82%	0,53%	0,57%	0,52%	0,21%	0,14%	4,23%
Uruguay	0,24%	0,40%	0,36%	0,43%	0,52%	0,73%	0,45%	0,47%	0,55%	0,26%	4,42%
Venezuela	0,82%	1,58%	0,37%	0,21%	0,20%	0,52%	0,26%	0,40%	0,22%	0,03%	4,61%
Total	0,62%	0,48%	0,42%	0,46%	0,45%	0,64%	0,50%	0,64%	0,36%	0,35%	4,93%

Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

Utilizando el modelo econométrico detallado en el capítulo II, se estimó la contribución del ecosistema digital a la creación de empleo, considerados estos en empleos/año (ver cuadro VII-8).

**Cuadro VII-8. Creación de Empleo resultante de la Digitalización (2005-2014)
(en miles de empleos/año)**

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Argentina	27,21	13,64	6,71	1,14	7,92	9,59	6,06	5,20	6,90	5,78	90,13
Bolivia	1,86	0,00	2,30	1,73	0,81	0,30	1,78	0,99	0,93	0,85	11,55
Brasil	42,04	19,36	46,85	46,93	44,66	64,38	19,86	66,32	20,75	40,37	411,53
Chile	2,15	1,64	1,28	1,95	5,43	3,90	5,27	2,25	1,85	2,48	28,20
Colombia	23,48	11,62	7,52	16,85	11,07	16,89	7,41	18,77	19,29	13,94	146,83
Costa Rica	1,35	0,37	0,03	0,43	0,20	1,01	1,78	1,44	0,92	0,81	8,34
Ecuador	3,50	2,02	1,15	1,60	0,43	2,47	1,66	2,32	2,17	0,80	18,11
El Salvador	0,55	0,64	0,61	0,75	1,16	2,21	1,13	0,00	1,62	0,72	9,40
Guatemala	0,86	1,96	1,05	0,90	0,13	0,00	2,28	1,55	0,01	1,26	10,01
Honduras	0,78	1,60	1,49	0,77	0,56	1,76	0,00	0,09	0,29	0,60	7,93
México	7,36	3,37	0,88	3,09	11,41	14,76	21,81	12,08	11,84	5,73	92,33
Panamá	0,13	0,58	0,60	0,41	0,84	0,74	0,68	0,37	0,45	0,12	4,91
Paraguay	0,25	2,98	1,66	1,78	2,30	2,07	0,44	0,98	0,82	0,46	13,73
Perú	3,70	5,77	5,55	2,85	2,71	3,86	7,25	4,36	3,39	5,43	44,86
R. Dominicana	6,50	1,71	0,08	1,87	5,28	2,99	3,90	4,01	1,76	1,19	29,29
Uruguay	0,35	0,74	0,59	0,58	0,67	1,00	0,56	0,62	0,84	0,45	6,40
Venezuela	11,36	16,30	3,69	2,04	2,18	6,19	3,11	5,23	2,83	0,41	53,34
Total	133,42	84,29	82,06	85,66	97,74	134,12	84,97	126,57	76,63	81,42	986,89

Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

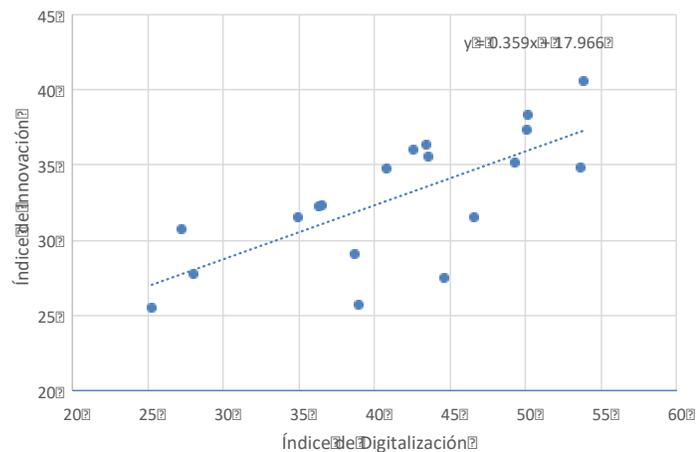
De acuerdo a la estimación del modelo, la digitalización ha contribuido a la creación de 986 mil empleos/año entre el 2005 y el 2014. Es importante explicar la diferencia en la magnitud de efectos entre diferentes países. La diferencia entre Brasil y México se debe principalmente a que la fuerza laboral de Brasil es el doble a la de México (106M. vs 54M.). Por otro lado, en el periodo analizado, Brasil tuvo un desempleo promedio de 7,67% vs 4,28% de México³⁸. Por tal motivo, el impacto en México es menor, ya que la reducción del desempleo, es sobre una base sustancialmente inferior de desocupados. Por otro lado, la diferencia en la creación de empleo entre Colombia y Venezuela se da principalmente por un mayor aumento del índice de digitalización en el primer país.

Es importante remarcar que esta estimación incluye tanto los empleos directos e indirectos generados por la industria de telecomunicaciones, como por los otros sectores digitales.

VI.3. Contribución de la digitalización a la innovación

De acuerdo a la relación entre digitalización del consumo e innovación, un aumento de 10 puntos en el índice de digitalización genera un incremento de 3,6 puntos en el índice de innovación. Este efecto es el resultante de la introducción de aplicaciones y servicios basados en TIC (por ejemplo, búsqueda de Internet, Comercio Electrónico, Educación a Distancia, redes sociales). El análisis de regresión simple entre el índice de innovación y los pilares del índice de digitalización indica que los factores más importantes que determinan un aumento de innovación son accesibilidad y utilización. Esto implica que el aumento de la capacidad de innovación estaría principalmente determinado por políticas públicas que aumenten la penetración de terminales de acceso y estimulen la utilización de tecnologías digitales mediante el despliegue de aplicaciones y servicios (ver gráfico VII-1).

Gráfico VII-1. América Latina: Relación entre Digitalización e Innovación



Fuente: análisis Telecom Advisory Services

³⁸ Fuente: Banco Mundial.

De acuerdo a esta relación de correlación un aumento de 5 puntos en el índice de digitalización en la región llevaría al índice de innovación de la región de 34,88 a 36,67 (un aumento del 5,15%). En caso que este aumento sea de 10 puntos, el índice de innovación llegaría a 38,47 puntos, un incremento de 10,29% (ver cuadro VII-9).

Cuadro VII-9. Impacto en índice de innovación de un aumento de 5 y de 10 puntos en el índice de digitalización

	Digitalización	Innovación	Aumento 5 puntos digitalización		Aumento 10 puntos digitalización	
			Innovación	Crecimiento	Innovación	Crecimiento
Argentina	49,30	35,14	36,94	5,11%	38,73	10,22%
Bolivia	27,97	27,84	29,64	6,45%	31,43	12,90%
Brasil	43,44	36,34	38,14	4,94%	39,93	9,88%
Chile	53,82	40,64	42,44	4,42%	44,23	8,83%
Colombia	43,56	35,54	37,34	5,05%	39,13	10,10%
Costa Rica	50,04	37,34	39,14	4,81%	40,93	9,61%
Ecuador	44,63	27,54	29,34	6,52%	31,13	13,04%
El Salvador	38,66	29,14	30,94	6,16%	32,73	12,32%
Guatemala	27,16	30,84	32,64	5,82%	34,43	11,64%
México	42,55	36,04	37,84	4,98%	39,63	9,96%
Panamá	50,17	38,34	40,14	4,68%	41,93	9,36%
Paraguay	34,92	31,64	33,44	5,67%	35,23	11,35%
Perú	40,76	34,74	36,54	5,17%	38,33	10,33%
R. Dominicana	36,29	32,34	34,14	5,55%	35,93	11,10%
Uruguay	53,61	34,84	36,64	5,15%	38,43	10,30%
Venezuela	38,94	25,74	27,54	6,97%	29,33	13,95%
Total	41,44	34,88	36,67	5,15%	38,47	10,29%

Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

* * * * *

La contribución económica agregada del eco-sistema digital en Iberoamérica es importante. De acuerdo a las estimaciones del impacto en el producto bruto en la Península Ibérica, se estima que la digitalización ha contribuido en US\$ 109 mil millones al PIB de España y Portugal entre el 2005 y el 2014. Esto significa que el desarrollo de la digitalización generó aproximadamente 6,57 % de crecimiento acumulado al PIB de la Península. De manera similar, de acuerdo al modelo de reducción del desempleo, la digitalización ha contribuido a la creación de 415 mil empleos/año entre el 2005 y el 2014.

Por otro lado, con base en las estimaciones del impacto en el producto bruto en América Latina, se estima que la digitalización ha contribuido en US\$ 216 mil millones al PIB latinoamericano entre el 2005 y el 2014, lo que significa que el desarrollo de la misma generó aproximadamente 4,93% de crecimiento acumulado al PIB latinoamericano. Asimismo, de acuerdo al modelo de reducción del desempleo, la digitalización ha contribuido a la creación de 986 mil empleos/año entre el 2005 y el 2014. Finalmente, en términos del incremento de la capacidad de innovación un

aumento de 5 puntos en el índice de digitalización llevaría a un incremento de más del 10,29 % en el índice de innovación regional.

IV.4. Contribución socio-política de la digitalización

Además de los efectos económicos directos e indirectos, la digitalización contribuye al desarrollo del tejido social y la arquitectura del estado. En particular, se han detectado tres tipos de efectos:

- La digitalización contribuye a una mayor eficacia en el sistema de administración de justicia con lo cual se generan una cantidad de efectos de derrame, desde la facilidad para el establecimiento de nuevas empresas (con el consiguiente impacto positivo en el ritmo innovador) hasta la resolución eficaz de conflictos;
- De manera similar, la digitalización mejora la eficiencia en la entrega de servicios de salud, conllevando una contribución importante a la productividad de empresas y personas
- La infraestructura relacionada con el despliegue de tecnologías digitales contribuye a la integración territorial de regiones aisladas, lo que facilita la resolución de problemas de aislamiento poblacional
- La digitalización ejerce una contribución importante en el desarrollo del entorno urbano, facilitando la integración de empresas, y entre las mismas, los gobiernos y la población, un aspecto fundamental en la construcción de polos de innovación

VIII. EL DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA DEL ECOSISTEMA DIGITAL EN IBEROAMÉRICA

De acuerdo al esquema conceptual de la cadena productiva del ecosistema digital presentado en el capítulo II, uno de los componentes más importantes es el transporte de datos, apoyado por la infraestructura de telecomunicaciones. El siguiente capítulo evalúa los avances en el sector de telecomunicaciones, incluye principalmente el examen de las tendencias de penetración de banda ancha fija, la banda ancha móvil, y las redes troncales.

VIII.1. El desarrollo de la banda ancha fija y móvil

Como es de esperar, el desarrollo de la banda ancha fija y móvil en Iberoamérica demuestra dos tipos de realidades: aquella de la Península Ibérica, y la de América Latina.

El desarrollo de la banda ancha fija en España y Portugal ya ha alcanzado niveles de adopción comparables a los encontrados en el resto de países industrializados (ver cuadro VIII-1).

Cuadro VIII-1. Península Ibérica vs. Países Industrializados: penetración de banda ancha fija (2009-2014) (porcentaje de hogares)

País	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TACC* (%)
España	58,82	62,39	67,19	69,94	71,80	76,05	5,27%
Portugal	44,92	52,46	58,30	61,45	65,46	70,15	9,33%
Península Ibérica	56,26	60,57	65,55	68,38	70,63	74,97	5,91%
Europa Occidental (promedio ponderado)	61,56	66,05	70,22	73,48	76,01	78,96	5,10%

*Tasa Anual de Crecimiento Compuesto.

Fuente: Análisis TAS.

Como se observa en el cuadro VIII-1, el nivel de adopción de banda ancha fija en la Península Ibérica en el 2014 era de 74,97% de hogares, un nivel en línea con la estadística ponderada de Europa Occidental: 78,96%.

En el caso de América Latina, la banda ancha fija continúa su avance en penetración, alcanzando una penetración ponderada a nivel continental de 36,82%, lo que implica una tasa anual de crecimiento compuesto (TACC) del 13,97% entre el 2009 y el 2014 (ver Cuadro VIII-2).

**Cuadro VIII-2. América Latina: penetración de banda ancha fija (2009-2014)
(porcentaje de hogares)**

País	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TACC* (%)
Argentina	28,65	32,01	36,41	40,97	45,73	55,04	13,95%
Bolivia	3,52	4,20	4,12	3,11	4,85	6,30	12,36%
Brasil	17,79	20,65	24,60	30,84	32,78	36,31	15,34%
Chile	32,14	36,92	39,55	44,05	47,02	49,71	9,11%
Colombia	15,00	17,64	21,75	27,18	31,55	35,88	19,06%
Costa Rica	8,78	14,37	30,72	32,07	33,79	36,02	32,62%
Ecuador	5,29	8,05	7,27	21,29	26,83	33,13	44,30%
El Salvador	7,83	9,43	11,00	12,85	15,00	17,50	17,45%
Guatemala	2,97	4,78	7,75	7,86	7,97	9,78	26,93%
México	29,56	37,36	40,50	43,71	48,82	46,92	9,68%
Panamá	23,81	27,96	30,29	32,61	33,43	34,29	7,57%
Paraguay	0,82	4,88	5,54	7,30	8,14	9,20	62,16%
Perú	11,33	12,79	14,25	18,29	21,51	23,74	15,94%
Rep. Dominicana	8,45	11,01	13,44	14,40	16,22	17,45	15,60%
Uruguay	18,25	23,62	28,43	34,94	42,75	54,08	24,26%
Venezuela	17,72	21,92	25,75	27,51	30,39	32,83	13,12%
Total ponderado	19,15	23,06	26,43	31,04	34,24	36,82	13,97%

Nota: La reducción en la penetración en ciertos años está determinada por cambios en la denominación del servicio de banda ancha establecida por el regulador.

*Tasa Anual de Crecimiento Compuesto.

Fuente: *Análisis Telecom Advisory Services*.

Tal y como se observa en el Cuadro VIII-2, tres países de América Latina ya han alcanzado un nivel de penetración de banda ancha fija igual o superior al 50% de los hogares (Argentina, Chile, y Uruguay), lo que los acerca de los niveles observados en la península ibérica. Al mismo tiempo, considerando la tasa de crecimiento de la penetración, algunas naciones lograrán una adopción similar en un máximo de tres años (Brasil, Colombia, Costa Rica y Ecuador), o cinco años (Perú, Venezuela y Panamá).

Esta estadística es particularmente importante en la medida que demuestra el avance de los países líderes de la región y, de alguna manera, acentúa la necesidad de reducir las desigualdades entre las naciones líderes y aquellas que deben realizar un esfuerzo adicional para no quedar rezagadas a nivel regional (Bolivia, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Paraguay). Reconociendo la importancia de la banda ancha en la generación de externalidades positivas y la transformación de la matriz productiva, las tendencias disímiles entre los dos grupos de países puede acentuar la diferencia en procesos de desarrollo económico.

Por otra parte, la banda ancha móvil (entendida como la adopción de dispositivos inalámbricos de tercera o cuarta generación que permiten el acceso a Internet) continúa creciendo vertiginosamente a una TACC del 66,70 % (ver Cuadro VIII-3).

Cuadro VIII-3. América Latina: penetración de banda ancha móvil (2009-2014) (porcentaje de la población)

País	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TACC* (%)
Argentina	5,67	9,16	17,24	28,83	45,67	55,31	57,70%
Bolivia	0,34	1,18	4,48	10,12	17,71	26,22	138,47%
Brasil	4,18	10,14	20,41	29,11	50,26	76,46	78,83%
Chile	3,31	12,49	30,27	51,83	66,37	74,98	86,65%
Colombia	4,23	8,90	15,85	24,48	32,71	40,96	57,47%
Costa Rica	0,18	2,94	11,82	38,39	71,87	77,65	236,49%
Ecuador	2,21	3,69	7,26	8,56	15,86	19,89	55,18%
El Salvador	2,60	5,33	7,74	11,24	16,07	24,95	57,19%
Guatemala	2,45	4,65	6,06	8,75	12,55	17,71	48,53%
México	3,31	9,03	14,59	20,12	28,44	38,61	63,45%
Panamá	1,58	2,76	7,28	16,78	26,66	37,82	88,72%
Paraguay	1,64	3,47	4,60	7,17	11,58	20,20	65,23%
Perú	1,73	4,30	8,54	15,56	24,12	36,83	84,34%
Rep. Dominicana	1,55	3,27	6,13	9,17	14,26	24,88	74,22%
Uruguay	5,74	13,41	21,54	31,20	42,88	56,10	57,76%
Venezuela	12,93	19,64	26,29	34,37	37,69	43,98	27,74%
Total ponderado	4,09	9,08	16,56	24,49	37,68	52,64	66,70%

NOTA: Penetración entendida como número de conexiones de banda ancha móvil, dividido por el número de habitantes

Fuente: GSMA Intelligence.

*Tasa Anual de Crecimiento Compuesto.

Nuevamente, ciertos países de la región ya han excedido o se encuentran en un umbral de alcance de una tasa de penetración del 50% de individuos (Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, y Uruguay). Al mismo tiempo, en vista de las alzas de crecimiento, algunas naciones alcanzarán una penetración del 50% en dos años (Bolivia, Colombia, México, Perú y Venezuela) o tres años (Ecuador y Paraguay).

Las altas tasas de aumento de la penetración de banda ancha móvil son el resultado de múltiples tendencias. En primer lugar, esta representa una tecnología óptima para acceder a Internet en contextos de movilidad. Segundo, las tecnologías de tercera y cuarta generación (LTE) conllevan una mayor eficiencia en el uso del espectro radioeléctrico con lo cual los operadores están particularmente interesados en estimular el recambio de dispositivos 2G, por aquellos que operan en normas 3G y 4G. Tercero, la banda ancha móvil es particularmente adecuada para satisfacer las necesidades de segmentos de la población para los cuales la banda ancha fija continua siendo no asequible.

En este sentido, la tendencia casi universal para alcanzar altas tasas de penetración responde al posicionamiento de la banda ancha móvil tanto como complemento a la tecnología fija (en el segmento de empresas y en los estratos medio y alto de la población) o como sustituto a la banda ancha fija para sectores de menores recursos.

Esta misma tendencia se observa en caso de analizar la evolución entre en el 2010 y el 2016 en el número de usuarios únicos de banda ancha móvil en América Latina. El porcentaje de la población que usa el servicio en la región pasó del 2,85% en el primer trimestre 2010 a 35,48% en el primer trimestre del 2016, lo que implica una tasa de crecimiento anual del 52,27% como puede verse en el cuadro VIII-4.

Cuadro VIII-4. América Latina: Usuarios únicos de banda ancha móvil como porcentaje de la población (2010-2016)

País	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TACC* (%)
Argentina	3,24%	5,94%	10,86%	17,95%	26,06%	31,43%	37,31%	50,29%
Bolivia	0,18%	0,78%	3,01%	6,40%	11,09%	15,64%	20,25%	118,77%
Brasil	2,77%	5,15%	11,63%	16,22%	27,29%	38,27%	44,52%	58,82%
Chile	2,14%	7,32%	16,17%	27,61%	38,43%	47,03%	50,98%	69,63%
Colombia	2,44%	5,29%	9,38%	14,45%	18,40%	21,43%	25,07%	47,43%
Costa Rica	0,63%	3,01%	14,62%	33,21%	44,09%	46,95%	51,15%	108,05%
Ecuador	2,80%	3,60%	5,09%	6,55%	7,91%	12,30%	15,33%	32,78%
El Salvador	2,29%	4,24%	5,98%	8,63%	12,67%	18,72%	26,22%	50,12%
Guatemala	1,66%	2,74%	3,80%	5,54%	7,63%	10,48%	14,99%	44,28%
México	3,49%	8,00%	12,34%	17,49%	24,13%	30,30%	34,68%	46,60%
Panamá	1,06%	2,11%	6,64%	13,51%	19,29%	26,24%	32,17%	76,59%
Paraguay	0,90%	1,75%	2,59%	4,32%	7,08%	12,44%	20,28%	68,01%
Perú	1,08%	2,68%	5,52%	9,62%	15,33%	22,30%	28,95%	72,90%
Rep. Dominicana	0,70%	1,48%	3,22%	5,04%	7,42%	12,34%	18,30%	72,40%
Uruguay	3,34%	7,85%	12,17%	17,19%	23,42%	30,48%	37,02%	49,30%
Venezuela	6,29%	10,17%	13,68%	17,14%	20,38%	24,20%	24,76%	25,66%
Total ponderado	2,85%	5,71%	10,59%	15,49%	23,06%	30,39%	35,48%	52,27%

NOTA: Este valor se obtiene de dividir el número de usuarios únicos de banda ancha móvil, por la población.

Fuente: GSMA Intelligence.

*Tasa Anual de Crecimiento Compuesto.

En el caso de los países de la Península Ibérica, el número de usuarios únicos de banda ancha móvil como porcentaje de la población es sustancialmente mayor que el de América Latina (48,68% vs 35,48%), pero con una menor tasa anual de crecimiento entre el 2010 y el 2016 (11,32% vs 52,27%) como puede verse en el cuadro VIII-5

Cuadro VIII-5. Península Ibérica: Usuarios únicos de banda ancha móvil como porcentaje de la población (2010-2016)

País	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TACC* (%)
España	26,24%	29,40%	33,62%	36,74%	41,83%	44,83%	47,65%	10,45%
Portugal	22,63%	30,37%	35,81%	39,32%	43,09%	46,30%	53,32%	15,36%
Total ponderado	25,58%	29,58%	34,02%	37,21%	42,06%	45,10%	48,68%	11,32%

NOTA: Este valor se obtiene de dividir el número de usuarios únicos de banda ancha móvil, por la población.

Fuente: GSMA Intelligence.

*Tasa Anual de Crecimiento Compuesto.

VIII.2. El desarrollo de las redes troncales e infraestructura de interconexión de Internet

Adicionalmente, el despliegue de cables submarinos se encuentra orientado principalmente a apoyar el tráfico hacia y desde Estados Unidos, postergando otras regiones como Europa o Asia. La infraestructura de interconexión de Internet está progresando parcialmente. En el último año, México lanzó su primer IXP en el Distrito Federal, y se prevé la instalación de un segundo en Mérida. Bolivia ha comenzado a desplegar tres IXP en La Paz, Santa Cruz y Cochabamba. Finalmente, Perú ha contratado el despliegue de IXP en Arequipa y Cusco, como parte del despliegue de su red dorsal. Finalmente, el mejoramiento de la infraestructura también se extiende a las redes dorsales, considerando que varias están en estado avanzado de construcción, y al desarrollo de capilaridad (ARSAT en Argentina, Red Dorsal en Perú, Red Azteca en Colombia y Telebras en Brasil).

IX. EL NIVEL DE INVERSIÓN EN EL ECOSISTEMA DIGITAL

Siguiendo con el esquema conceptual de la cadena de valor del ecosistema digital, se procede a estudiar el nivel de inversión de capital alcanzado por las empresas de la cadena de valor. En particular, este capítulo analiza la inversión en infraestructura de telecomunicaciones y aquella efectuada por empresas operando en el sector de plataformas digitales (Google, Facebook, etc.).

IX.1. La inversión en infraestructura de telecomunicaciones

La inversión en infraestructura de telecomunicaciones ha sido calculada en base a dos metodologías. Por un lado, se ha compilado toda la información sobre inversión de capital incluida en las memorias y balances de empresas de telecomunicaciones. Por el otro, se realizó una estimación del volumen total de inversión en el sector de telecomunicaciones a partir de la compilación de información de la Unión Internacional de Telecomunicaciones y el Banco Mundial, se ha realizado una estimación. Ambas estimaciones son presentadas en el cuadro IX-1.

Cuadro IX-1. América Latina: Inversión en telecomunicaciones (2014) (en millones de USD)

País	Inversión con base en los balances de operadores (1) (Millones US\$)	Inversión con base en información de UIT y Banco Mundial (2) (Millones US\$)
Argentina	\$ 2.496	\$ 2.344 (2014)
Bolivia	\$ 451	\$ 271 (2012)
Brasil	\$ 11.843	\$ 12.362 (2014)
Chile	\$ 1.447	\$ 2.049 (2013)
Colombia	\$ 2.579	\$ 1.904 (2014)
Costa Rica	\$ 447	\$ 425 (2013)
Ecuador	\$ 754	\$ 506 (2014)
México	\$ 6.207	\$ 6.799 (2012)
Paraguay	\$ 218	\$ 143 (2014)
Perú	\$ 1.452	\$ 1.216 (2013)
Uruguay	\$ 406	\$ 142 (2013)
Venezuela	\$ 991	\$ 1.717 (2013)
Total	\$ 29.290	\$ 29.878

Fuentes: 1) Análisis TAS en base a balance de operadores al año 2014; 2) Unión Internacional de Telecomunicaciones y Banco Mundial al año 2013

La diferencia entre ambas estimaciones se debe, entre otras causas, a que las estadísticas de la primera columna consideran todo el mercado de telecomunicaciones. Por ello, se considera que el análisis basado en la compilación de memorias y balances es más ajustada a los volúmenes reales. Así, se calcula que la inversión total del 2014 en los principales países de América Latina³⁹ alcanza los USD 29.290 millones, representando 0,60 % del PIB regional (ver cuadro IX-2).

³⁹ Representando 93,89% del PIB de la región y 88,54% de la población.

Cuadro IX-2. América Latina: Inversión en telecomunicaciones y porcentaje del PIB (2014) (en US\$ '000'000, excepto en inversión por habitante)

País	Inversión con base en los balances y estado de resultado de operadores (Millones US\$)	Porcentaje del PIB	Inversión por habitante (US\$)
Argentina	2.496	0,44%	58,81
Bolivia	451	1,29%	39,34
Brasil	11.843	0,62%	57,93
Chile	1.447	0,58%	80,37
Colombia	2.579	0,78%	53,49
Costa Rica	447	0,85%	92,44
Ecuador	754	0,73%	46,33
México	6.207	0,50%	51,26
Paraguay	218	0,71%	31,00
Perú	1.452	0,76%	45,50
Uruguay	406	0,71%	118,87
Venezuela (*)	991	0,58%	32,02
Total	29.290	0,60%	54,24

(*) Inversión valuada al tipo de cambio SICAD

Fuentes: Análisis TAS en base a balance de operadores

Con esta base, se construye una serie histórica, estableciendo la tendencia en términos de inversión en el sector desde el año 2006 (ver Cuadro IX-3).

Cuadro IX-3. América Latina: Inversión en telecomunicaciones (2006-14) (en millones de USD)

País	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TACC (%)
Argentina	1.023	1.111	1.580	1.319	1.814	2.425	2.082	2.343	2.496	11,79%
Bolivia	56	101	180	268	270	310	271	350	451	29,79%
Brasil	6.062	6.918	10.828	7.136	9.068	12.781	13.409	10.210	11.843	8,73%
Chile	1.198	1.393	1.754	1.387	1.920	2.406	2.463	2.049	1.447	2,39%
Colombia	1.633	1.071	1.691	900	1.658	2.096	1.532	1.994	2.579	5,88%
Costa Rica	144	305	305	254	279	870	997	425	447	15,21%
Ecuador	231	213	1.062	259	239	327	299	460	754	15,95%
México	3.748	3.273	3.648	2.891	5.940	5.106	6.799	6496	6.207	6,51%
Paraguay	167	153	179	93	60	164	43	310	218	3,40%
Perú	438	571	880	910	847	1.069	920	1.216	1.452	16,16%
Uruguay	60	139	224	323	583	671	672	142	406	27,00%
Venezuela	1.171	1.686	1.417	1.580	1.469	1.071	1.642	1.717	991	-2,07%
Total	15.929	16.934	23.748	17.319	24.147	29.295	31.130	27.711	29.290	7,91%

Fuentes: Análisis TAS en base a datos de memoria y balance de operadores, e información de la Unión Internacional de Telecomunicaciones y reguladores.

Las estadísticas del Cuadro IX-3 deben ser interpretadas con cautela. La inversión en telecomunicaciones puede reflejar cierta volatilidad como, por ejemplo, la necesidad de invertir en la adquisición de espectro que se efectúa en un sólo año y no se repite a lo largo del tiempo. Por último, el despliegue de ciertos programas de construcción

de infraestructura puede resultar en un aumento inusual del volumen de inversión durante un lapso limitado de tiempo. Sin embargo, el análisis es útil para determinar el estimado agregado de inversión en el sector en el curso durante un período de siete años, la tendencia en el largo plazo en lo que hace al volumen total de inversión en la región y si existen países que registran un aumento inusual en el volumen total de inversión en el sector.

En el período que va del 2006 al 2012, el sector de telecomunicaciones de América Latina invirtió aproximadamente USD 215.504 millones. Considerando los extremos de la serie histórica, el monto ha ido aumentando a una tasa acumulada promedio anual de 7,91%, aunque se observa una caída en el 2009, después de la cual el sector recuperó su volumen histórico. Nótese que en los años de inversión más intensa (2008, 2011, 2012 y 2014), el volumen agregado no excedió los USD 31.200 millones.

Un análisis del promedio de ambos indicadores (porcentaje del PIB e inversión por habitante) por país ayuda a controlar la volatilidad anual del volumen de inversión y a identificar aquellos países que registran una inversión comparada superior dentro de la región (ver Cuadro IX-4).

Cuadro IX-4. América Latina: Inversión promedio en telecomunicaciones (2006-2014)

País	2006-12		2010-2012		2012-2014	
	Porcentaje del PIB	Inversión por habitante (USD)	Porcentaje del PIB	Inversión por habitante (USD)	Porcentaje del PIB	Inversión por habitante (USD)
Argentina	0,38%	40,88	0,39%	51,94	0,39%	55,39
Bolivia	1,12%	20,34	1,20%	26,69	1,15%	32,37
Brasil	0,51%	48,89	0,49%	59,54	0,53%	58,80
Chile	0,89%	105,96	0,93%	131,15	0,75%	112,66
Colombia	0,57%	33,60	0,53%	38,26	0,56%	43,18
Costa Rica	1,37%	100,86	1,75%	155,76	1,27%	132,19
Ecuador	0,57%	25,48	0,37%	18,88	0,53%	31,99
México	0,42%	39,78	0,52%	51,42	0,53%	54,91
Paraguay	0,67%	19,34	0,39%	13,56	0,68%	28,01
Perú	0,60%	27,67	0,55%	31,50	0,61%	38,64
Uruguay	1,11%	114,07	1,41%	190,56	0,75%	119,88
Venezuela	0,56%	50,88	0,48%	47,95	0,63%	48,35
Total	0,52%	44,91	0,53%	54,59	0,55%	55,59

Fuentes: Análisis TAS

El Cuadro IX-4 permite identificar a aquellos Estados que lideran la región en términos del volumen de inversión relativo: Chile, Costa Rica y Uruguay. Las fuerzas que impulsan esta posición difieren por país. Por ejemplo, en Chile, la inversión es el correlato de políticas públicas para el impulso de la digitalización de la economía y la sociedad, que lo han convertido en el líder de América Latina. En el caso costarricense, el progreso que se observa en los últimos tres años está directamente relacionado con

la liberalización del mercado de telecomunicaciones y la incorporación de un sector privado dinámico. En el lado opuesto de políticas públicas, Uruguay refleja una visión centrada en el papel del sector público como variable dinamizadora de la industria.

Convergencia Research realizó un estudio para determinar las necesidades inversión del sector de telecomunicaciones en América Latina con miras a cerrar la brecha de desarrollo que la separa de la Unión Europea en el 2020, asumiendo como punto de partida las metas preconizadas en la Agenda Digital Europea. Esto implicaría alcanzar una penetración de 75% en la banda ancha fija y 95% en la banda ancha móvil. La estimación no significa que todos los países alcancen de manera uniforme estos objetivos (los incluidos en las metas de la UE son Argentina, Uruguay para ambas tecnologías, y Brasil y Chile para banda ancha móvil), sino que algunos realizarían un esfuerzo de inversión destinado a minimizar la diferencia con Europa. El Cuadro IX-5 presenta la penetración de servicios hacia el 2020 considerando la tendencia actual de la difusión, y la meta estipulada.

Cuadro IX-5. América Latina: tendencia de penetración y meta estipulada (2020)

	Banda ancha fija		Banda ancha móvil	
	Tendencia	Meta	Tendencia	Meta
Argentina	62 %	75 %	74 %	95 %
Bolivia	9 %	30 %	57 %	70 %
Brasil	52 %	63 %	85 %	95 %
Chile	56 %	67 %	78 %	95 %
Colombia	48 %	52 %	60 %	66 %
Ecuador	41 %	52 %	49 %	67 %
Paraguay	15 %	46 %	60 %	74 %
Perú	33 %	39 %	45 %	57 %
Uruguay	73 %	75 %	84 %	95 %
Venezuela	44 %	54 %	71 %	84 %

Fuente: Convergencia Research (2014)

Para que esto ocurra, Convergencia Research establece que los once países de América Latina considerados en el análisis requerirían una inversión acumulada de US\$ 359 mil millones entre el 2013 y el 2020, o US\$ 44,8 mil millones por año. Tomando en cuenta que el volumen de inversión anual nunca ha superado los US\$ 31 mil millones, esto implicaría que la tendencia normal resultaría en una inversión bruta acumulada de US\$ 216 mil millones, lo que implica una brecha respecto de la extrapolación de la inversión histórica de US\$ 111 mil millones.

Aún si las proyecciones en cuestión fuesen extremadamente ambiciosas, resulta evidente que el sector debería elevar su volumen de inversión de 0,56% del PIB a por lo menos 0,80%, lo que implica USD 359 mil millones entre el 2013 y el 2020. Desde el punto de vista regulatorio, es crítico el establecimiento de seguridad jurídica que actué como estímulo a la inversión.

IX.2. La inversión en el desarrollo del ecosistema digital

Más allá de la inversión en la infraestructura de telecomunicaciones, la inversión en el desarrollo del ecosistema digital esta originada en los fondos públicos. El sector público latinoamericano invierte aproximadamente US\$19,1 mil millones por año en investigación, desarrollo e innovación, principalmente en el ecosistema digital (ver cuadro IX-6).

Cuadro IX-6. América Latina: Inversión Pública en I+D+I (en US\$ '000'000)

País	Fondos Nacionales	Fondos Provinciales y Municipales	Total	Porcentaje del PIB
Argentina	\$ 142,22	\$ 19,93	\$ 162,15	0,03%
Brasil	\$ 14.521,43	464,34	\$ 14.985,77	0,54%
Chile	\$ 171,61	\$ 0,53	\$ 172,14	0,05%
Colombia	\$ 1.122,99	\$ 3,93	\$ 1.126,92	0,26%
Costa Rica	\$ 36,45	\$ 0	\$ 36,45	0,06%
México	\$ 2.552,08	\$ 45,79	\$ 2.597,87	0,18%
Perú	\$ 31,13	\$ 0	\$31,13	0,01%
Total	\$ 18.557,92	\$ 534,51	\$ 19.112,43	0,33%

Fuente: Katz, R. (2015). *Input paper Funding Mechanism Working Group. Latin America-Europe Advanced Dialogues to Enhance ICT Research and Innovation partnership. Estudio realizado para CAF en el marco del programa Leadership (el detalle de los programas identificados puede ser ubicado en el apéndice de este documento)*

Esta suma ha sido estimada en base a una compilación exhaustiva de programas de financiamiento en investigación, desarrollo e innovación en TIC en América Latina, y validada con un panel de expertos en la materia⁴⁰. Si bien no incluye todos los programas existentes, provee un orden de magnitud del esfuerzo público desplegado por los países de la región para promover el desarrollo del sector.

Cuando se examinan las fuentes de financiamiento público se observa que la eficiencia de los fondos públicos en la promoción del desarrollo local de empresas en el eco-sistema digital está afectada por una fragmentación exacerbada. La suma total de US\$ 19,1 mil millones se origina en 107 programas. Si bien la gran mayoría proviene de fuentes federales, y están administrados por organismos nacionales de ciencia y tecnología (por ejemplo, CONICET en Argentina, FINEP en Brasil, CONACYT en México, COLCIENCIAS en Colombia), persiste una multiplicidad de mecanismos de financiamiento, programas y agencias.

Estos fondos han sido analizados en términos de las cuatro etapas del ciclo de vida de la innovación digital:

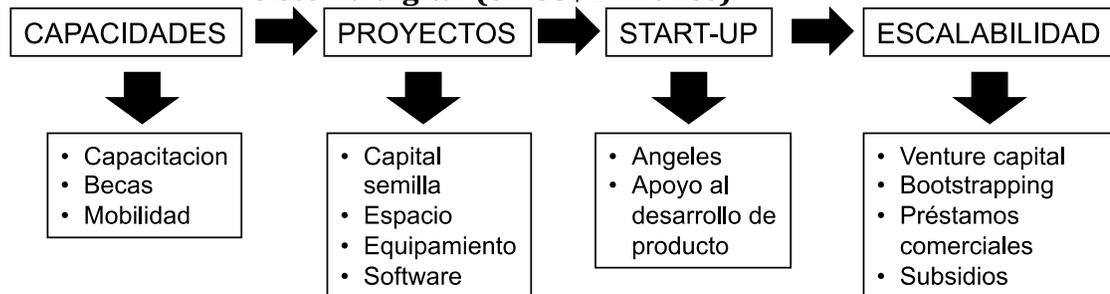
- Desarrollo de capacidades: capacitación, becas, costos de movilidad a la institución de investigación;

⁴⁰ Katz, R. (2015). *Input paper Funding Mechanism Working Group. Latin America-Europe Advanced Dialogues to Enhance ICT Research and Innovation partnership. Estudio realizado para CAF en el marco del programa Leadership*

- Estructuración del proyecto: capital semilla, apoyo para responder a requerimientos en términos de espacio, equipamiento y software para estructurar un proyecto que desemboque en un emprendimiento;
- Start-up: financiamiento proveniente de ángeles destinado al desarrollo del concepto de negocio; y
- Escalabilidad: apoyo de capital en forma de participaciones, préstamos y subsidios para permitir que el emprendimiento crezca hasta alcanzar el estadio de empresa desarrollada.

Reconociendo, que muchos de los programas de financiamiento para la innovación de TIC se enfocan en más de una etapa del ciclo de vida de innovación digital, se hizo un análisis del destino principal de los fondos públicos en términos de las cuatro etapas en el ciclo de vida arriba mencionadas (ver figura IX-1).

Figura IX-1. América Latina: Fondos Públicos destinados a I+D+I en el ecosistema digital (en US\$ millones)



Pais	Capacidades	Proyectos	Start-up	Escalabilidad
Argentina	50,91	93,86	8,61	8,77
Brasil	3.885,06	1.831,8	2,13	9.798,00
Chile	584,78	16,98	73,87	2,26
Colombia	838,92	24,06	3,49	259,99
Costa Rica	0,00	35,00	0,91	0,54
Mexico	1526,92	417,63	32,03	621,29
Peru	1,37	8,04	21,72	0,00
Total	6.887,97	2.427,38	143,20	10.690,85

Fuente: Katz, R. (2015). *Input paper Funding Mechanism Working Group. Latin America-Europe Advanced Dialogues to Enhance ICT Research and Innovation partnership. Estudio realizado para CAF en el marco del programa Leadership*

Como se observa en la figura IX-1, el análisis demuestra un alineamiento limitado entre fuentes de financiamiento y el ciclo de vida de la innovación digital. La mayor concentración de los mismos se ubica en el desarrollo de capital humano y la escalabilidad de proyectos. En efecto, el 34 % de los fondos públicos destinados a investigación, desarrollo e innovación en el sector de TIC están destinados al desarrollo de capital humano en términos de becas, capacitación e investigación básica, mientras que el 53% están destinados a la escalabilidad de emprendimientos ya formados. En el caso de becas, la realidad es que, como fue mencionado en uno de

los talleres de trabajo, es común el caso donde la totalidad de fondos becarios no se terminan de asignar. Aun en el caso de becas asignadas, no se da un seguimiento a lo que ocurrió una vez que el becario ha completado su programa. Por otra parte, gran parte de los recursos orientados al escalamiento de start-ups tienden a concentrarse en préstamos para la adquisición de equipamiento y subsidios, así también como financiamiento para la promoción de exportaciones.

Así, solamente el 13% del financiamiento público en TIC se concentra en las dos etapas del ciclo de vida de innovación, donde se originan los proyectos y se formalizan los planes. En este sentido, más allá del desarrollo de capital humano, el sector público latinoamericano tiende a concentrarse en el financiamiento de las actividades de menor riesgo, es decir la provisión de estímulos financieros una vez que el caso de negocio ha sido probado y validado por el mercado.

Por otra parte, el capital privado es particularmente importante en el financiamiento de emprendimientos del eco-sistema digital. Las estadísticas en América Latina indican que el capital de riesgo está gradualmente orientándose al financiamiento de emprendimientos en los países de origen, enfocándose principalmente en comercio electrónico y otras plataformas digitales de consumo masivo, como agencias de viajes, servicio de taxis, etc. (ver cuadro IX-7).

Cuadro IX-7. América Latina: Emprendimientos Digitales e Inversores

Emprendimiento	Tipo de plataforma	Foco geográfico	Inversores
Bebestore	Comercio electrónico	Brasil	Atómico, W7 Venture Capital
Beleza na Web	Comercio electrónico	Brasil	Kaszek Ventures, Tiger Global Management
Comparaonline	Distribución de pólizas de seguro	Chile	Kaszek ventures, Ribbit Capital, Rise Capital
Dafiti	Comercio electrónico	Brasil	IFC, JP Morgan, Quadrant Capital, Rocket Internet, OTPP Summit Partners, Tengelman Ventures
Despegar.com	Agencia de viajes	Regional	Accel Partners, General Atlantic, Insight Venture Partners, Merrill Lynch Global Private Equity, Sequoia Capital, Tiger Global, TPG Capital
Easy Taxi	Transporte de taxis	Brasil	Rocket Internet
EL07	Comercio electrónico	Brasil	Accel Partners, Insight Venture Capital, Monashees Capital
Hotel Urbano	Reservas de hoteles	Brasil	Insight Venture Partners, Tiger Global
Kekanto	Guía de viajes	Brasil	Accel Partners, Kaszek Ventures, W7 Venture Capital
Linio	Comercio electrónico	México	Rocket Internet, Latin Idea Ventures, Summit Partners, Northgate Capital
Movile	Distribución de contenido y comercio electrónico para smartphones	Regional	Naspers
Netshoes	Comercio electrónico	Regional	Iconiq Capital, Kaszek Ventures, Tiger Global, GIC, Temasek Holdings
Open English	Aprendizaje a distancia	Regional	Flybridge Capital Partners, Insight Venture Partners, Kaszek Ventures, Redpoint Ventures, Technology Crossover Ventures

Emprendimiento	Tipo de plataforma	Foco geográfico	Inversores
Oqvestir	Comercio electrónico	Brasil	A5 Internet Investments, Kaszek Ventures, Tiger Global, TMG Partners
Restorando	Reservas en restaurants	Regional	Atomico, Emergence Capital Partners, Flybridge Capital Partners, Kaszek Ventures, Storm Ventures

Fuente: LAVCA Venture Investing Snapshot: LatAm Trends

Los fondos privados destinados a la inversión en el ecosistema digital local latinoamericano han alcanzado un nivel de inversión de US\$ 425 millones en 2013 (ver cuadro IX-8).

Cuadro IX-8. América Latina: Desempeño Anual de las Industrias de Capital de Riesgo (2008-2015) (en US\$ millones)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total	TACC
Recaudación	\$ 188	\$ 115	\$ 184	\$ 312	\$ 537	\$ 714	\$ 458	\$ 303	\$2,811	7%
Inversión	\$ 95	\$ 67	\$ 63	\$ 143	\$ 371	\$ 425	\$ 526	\$ 594	\$2,284	30%
Salida	\$ 13	\$ 18	\$ 24	\$ 34	\$ 81	\$ 58	\$ 99	\$ 30	\$357	13%

Fuente: Latin American Venture Capital Association

De acuerdo al cuadro IX-8, entre el 2008 y el 2015, los fondos de capital de riesgo habían recaudado US\$ 2.811 millones e invertido US\$ 2.284 millones.

En América Latina, a pesar de los progresos relativos, los montos de recaudados por el capital de riesgo entre el 2010 y el 2013 representan 1,67 de US\$ por habitante, muy por debajo de los 415,17 de US\$ en EEUU, 818,96 de US\$ en Israel, e incluso que Europa con 37,71 de US\$. (LACVA, 2014). Las economías emergentes no son necesariamente una barrera para los capitales de riesgo en comparación con las desarrolladas: por ejemplo, en China el monto es de 15,55 de US\$ por habitante, mientras que en India suma 4,63 de US\$ por habitante. Es decir, comparando a la región con distintos países y estadios de desarrollo, los montos de inversión de capital de riesgo continúan retrasados, lo que impide consolidarse como una región de innovación a nivel mundial.

Por otra parte, otro de los rasgos del sector en la región es su alta concentración en el mercado de Brasil que concentra casi el 58% de las inversiones, seguido por México que explica alrededor de un 15%. México ha realizado progresos recientes en la materia a través del Instituto Nacional de Emprendedores ha favorecido la inversión en 36 fondos, complementando la tarea del AMEXCAP que cuenta con 55 fondos de riesgo operativos. Esta política se emparenta con las de Corfo en Chile, el FINEP y BNDS en Brasil y el FOMIN auspiciado por el BID (LACVA, 2015)

El sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones fue el más destacado del periodo 2011-2015 en la región, consiguiendo el 82% de los fondos de riesgo invertidos por un total de \$1.704 millones. Dentro de la categoría IT, los subsectores que más inversiones consiguieron son los Servicios Financieros (\$142 millones),

comercio electrónico (\$113 millones), seguido por logística y transporte (\$45 millones) (LAVCA, 2015).

**Cuadro IX-9: Inversiones de capital de riesgo en América Latina por sector
2011-2015 (en US\$ '000'000)**

	2011	2012	2013	2014	2015	Total (\$)	Total (%)
Agricultura	\$ 0	\$ 4	\$ 0	\$ 4	\$ 12	\$ 19	0,9 %
Energía limpia/renovable	\$ 2	\$ 0	\$ 10	\$ 12	\$ 5	\$ 29	1,4 %
Bienes de consumo	\$ 2	\$ 20	\$ 7	\$ 13	\$ 5	\$ 48	2,3 %
Educación	\$ 6	\$ 1	\$ 3	\$ 3	\$ 0	\$ 13	0,6 %
Servicios financieros	\$ 1	\$ 24	\$ 2	\$ 44	\$ 14	\$ 84	4,1 %
Salud/ciencias de la salud	\$ 7	\$ 8	\$ 5	\$ 14	\$ 26	\$ 61	2,9 %
Tecnología de la Información	\$ 94	\$ 317	\$ 386	\$ 408	\$ 499	\$ 1.704	82,2 %
Logística y transporte	\$ 0	\$ 3	\$ 0	\$ 0	\$ 1	\$ 4	0,2 %
Manufactura	\$ 3	\$ 6	\$ 0	\$ 2	\$ 7	\$ 18	0,9 %
Medios y entretenimiento	\$ 1	\$ 0	\$ 6	\$ 4	\$ 14	\$ 26	1,2 %
Telecomunicaciones	\$ 14	\$ 0	\$ 1	\$ 0	\$ 0	\$ 15	0,7 %
Otros	\$ 13	\$ 4	\$ 4	\$ 22	\$ 10	\$ 53	2,5 %
Total	\$ 143	\$ 387	\$ 425	\$ 526	\$ 594	\$ 2.074	100 %

Fuente: Latin American Venture Capital, Five year trends, LAVCA (2015)

Como se observa en el cuadro IX-9, la mayor parte de la inversión de capital de riesgo se concentra en empresas pertenecientes al ecosistema digital.

X. OPORTUNIDADES Y DESAFIOS PARA AVANZAR EN LA DIGITALIZACIÓN E INNOVACIÓN DE IBEROAMÉRICA

El diagnóstico de situación de la digitalización y la innovación en Iberoamérica presentado en los capítulos anteriores muestra un panorama de desarrollo desigual entre los países de la Península Ibérica y las naciones latinoamericanas. Con excepción de la digitalización del consumo donde ya existen países de América Latina que han alcanzado un nivel avanzado, el resto de las dimensiones de análisis indica que hablar de Iberoamérica como un universo homogéneo sería equivocado. Obsérvese en el siguiente cuadro, las diferencias encontradas en las métricas cuantitativas ponderadas entre las dos sub-regiones (ver cuadro X-1).

Cuadro X-1. Iberoamérica: Niveles de Desarrollo Comparado (2014)

	Península Ibérica (España y Portugal)	América Latina
Índice de Digitalización del Consumo	60,19	45,34 (1)
Índice de Digitalización de la Producción	66,17	55,01 (2)
Contribución económica directa de la digitalización (Ventas totales en millones de US\$ y como % del PIB)	\$ 46.286 (2,79%)	\$ 209.595 (4,27%) (3)
Contribución económica indirecta (% del PIB acumulado 2005-14)	6,57 %	4,93 % (4)
Creación de empleo resultante de la digitalización (2005-14) (en puestos de trabajo/año y como porcentaje de total fuerza de trabajo del 2014)	415.020 (1,45%)	986.890 (0,32%) (5)
Índice de Innovación	48,62	34,54 (6)
Penetración de Banda Ancha Fija (% de hogares)	74,97 %	36,82 % (7)
Penetración de Banda Ancha Móvil (% de individuos)	76,39%	52,64 % (8)
Usuarios Únicos de Banda Ancha Móvil (% de individuos) (1T16)	48,68%	35,48% (9)
Inversión en telecomunicaciones (en millones de US\$ y por habitante)	5.600 (\$ 119)	30.049 (\$ 55) (10)
Inversión de capital de riesgo (en millones de US\$ y por habitante) (2015)	\$ 727 (\$ 15,45) (12)	\$ 594 (\$ 1,02) (11)

(1) Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Perú, R. Dominicana, Uruguay, Venezuela.

(2) Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México.

(3) Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Perú, R. Dominicana, Uruguay, Venezuela.

(4) Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Paraguay, Perú, Uruguay, Venezuela.

(5) Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Perú, R. Dominicana, Uruguay, Venezuela.

(6) Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay, Venezuela.

(7) Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Panamá, Paraguay, Perú, R. Dominicana, Uruguay, Venezuela.

(8) Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Panamá, Paraguay, Perú, R. Dominicana, Uruguay, Venezuela.

(9) Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Panamá, Paraguay, Perú, R. Dominicana, Uruguay, Venezuela.

(10) Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Paraguay, Perú, Uruguay, Venezuela.

(11) Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México.

(12) España

Fuente: análisis Telecom Advisory Services

Como se observa en el cuadro X-1, América Latina está sistemáticamente detrás de la Península Ibérica en todos los indicadores de desarrollo de la digitalización (consumo y procesos productivos) y el nivel de la innovación. La misma relación se registra en términos del impacto económico normalizado de la digitalización (efectos indirectos y creación de empleo) y la inversión en el ecosistema digital (telecomunicaciones y capital de riesgo)⁴¹.

En este sentido, la definición de políticas públicas debe considerar fundamentalmente que es lo que América Latina debe hacer para acercarse a los índices de desarrollo de la Península Ibérica. Es por ello que este capítulo tiene un énfasis principal en las acciones que deben ser llevadas adelante por América Latina.

X.1. Imperativos estratégicos

La velocidad de cambio del ecosistema digital es tal que la única vía de crecimiento para América latina, en tanto componente emergente del universo iberoamericano es saltarse etapas intermedias de desarrollo. En este sentido, la región debe formular políticas públicas ambiciosas que le permitan eludir etapas para alcanzar a las naciones industrializadas. El objetivo es propiciar el desarrollo de sociedades de la información, basadas en la promoción de industrias digitales, la incorporación intensa de tecnologías digitales en sectores industriales como la manufactura, energía y salud, y en la gestión de la seguridad, privacidad y el espacio físico. Esto implica la formulación de nuevas cadenas de valor, la creación de entornos colaborativos entre el sector público y privado, y el apoyo a las nuevas dinámicas de consumo digital.

El desarrollo de la digitalización y la promoción de la innovación requieren la puesta en práctica de dos tipos de política pública. La primera se orienta a crear las condiciones (denominadas también facilitadores sistémicos) que favorezcan el desarrollo de estos cambios fundamentales. Estas intervenciones se enfocan en cambios legislativos y la implementación de políticas públicas que estimulen el desarrollo y acceso a los factores de producción necesarios para el desarrollo de la digitalización (por ejemplo, capital humano, capital de inversión).

El segundo tipo de política pública es más intervencionista, complementando la creación de facilitadores sistémicos con la entrada del sector público en el ecosistema digital tanto como inversor, como aquel que resuelve los costos de coordinación entre capital de inversión, capital humano, e innovación. Este tipo de políticas puede involucrar la creación de entornos colaborativos que promuevan la vinculación activa de empresas, universidades y el sector público (ver figura X-1).

⁴¹ La única métrica donde América Latina supera a la Península Ibérica se refiere al peso económico (o participación en el PIB) del ecosistema digital. Esto se debe principalmente a la dimensión del PIB en tanto denominador en el cálculo de la razón estandarizada.

Figura X-1. Políticas para el desarrollo de la digitalización y la promoción de la innovación



Estos dos tipos de política pública retoman los conceptos a veces planteados de manera antitética de (1) estímulos para una reacción acorde del sector privado y (2) una activa intervención del estado como actor participante del ecosistema digital (ver en particular, Stiglitz y Greenwald, 2014).

Las dos secciones siguientes detallan cada una de las recomendaciones de política pública organizadas en estas dos grandes categorías.

X.2. Desarrollo de facilitadores sistémicos para la innovación en el ecosistema digital

La necesidad de generar condiciones sistémicas para el desarrollo de la innovación en la región latinoamericana requiere fortalecer seis iniciativas que involucran al sector público, pero también a los organismos multilaterales y al sector privado. En esta sección desarrollaremos recomendaciones a fin de:

- Generar estímulos para el aumento de la inversión del capital de riesgo
- Desbloquear barreras a la innovación
- Promover la inversión de bancos de desarrollo
- Definir estímulos adecuados para promover la innovación
- Propiciar el desarrollo de iniciativas destinadas a garantizar la ciberseguridad y la privacidad de datos
- Promover esfuerzos orientados a mejorar el uso de energía: esto incluye la generación de energía distribuida para llegar a regiones donde no existe una red de distribución

Conceptualmente, estas recomendaciones son categorizadas en una de las dos áreas de intervención pública (ver figura X-2).

Figura X-2. Desarrollo de facilitadores sistémicos



X.2.1. Generar estímulos para el aumento de la inversión del capital de riesgo

Los países emergentes enfrentan ineficiencias estructurales para innovar en el ecosistema digital. Por el lado de la oferta, como analizaremos a continuación, las más urgentes son el acceso limitado a fuentes de capital y los elevados costos de transacción en el acceso a insumos. Sobre las ineficiencias en el acceso a capital, el desafío más importante para las empresas en América Latina, citado en la Encuesta de Empresas del Banco Mundial, es el acceso a financiamiento. Esto afecta principalmente a pequeñas empresas, de las cuales el 32% indica acceso limitado al crédito.

A diferencia de las inversiones en proyectos menos riesgosos como los vinculados con las industrias tradicionales o las extractivas, 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. Estas deben ser complementadas con el acompañamiento de las curvas de aprendizaje del sector emprendedor en sus distintas etapas de desarrollo. Una de las políticas fundamentales de facilitación sistémica incluye la generación de estímulos para el aumento de la inversión del capital de riesgo.

El capital de riesgo está estrechamente vinculado con la innovación. Uno de los estudios pioneros en la materia producido por Kortum y Lerner evidencia, a través

del estudio de 20 industrias, que el capital de riesgo es entre tres y cuatro veces más potente que la I+D corporativa en el fomento de la innovación (Kortum et al, 2000). Esto es así no solo por sus aportes financieros, sino por su capacidad de mentoras a los emprendedores y el conocimiento específico de estos actores para el lanzamiento de negocios con potencial global.

Tal como se detalló en la sección IX.2, los principales desafíos en ese sentido son las restricciones a la inversión institucional, un mercado de capitales limitado, las múltiples barreras a la innovación como la dificultad en la creación de empresas y el acceso al crédito. De acuerdo al cuadro X-2 abajo que sintetiza los resultados de una encuesta de la *Latin American Venture Capital Association*, existe consenso en torno a las barreras que impactan negativamente el desarrollo del capital de riesgo en América Latina (cuadro X-2).

Cuadro X-2. Calificación del entorno para el desarrollo de capital de riesgo (2014)

	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	Costa Rica	R. Dominicana	El Salvador	México	Panamá	Perú	Uruguay
Leyes para formación y operación de fondos	1	4	3	3	2	2	0	2	2	2	2
Tratamiento tributario de fondos e inversiones	1	3	3	2	3	1	2	3	2	1	3
Protección de derechos de inversionistas minoritarios	2	3	3	3	1	2	1	3	2	1	2
Restricciones para inversión institucional local	0	3	3	3	1	1	1	3	2	3	2
Protección de derechos de propiedad intelectual	2	2	3	2	3	1	2	2	2	2	2
Procedimientos de quiebra/derechos de acreedores	2	3	3	2	2	1	2	2	2	2	3
Desarrollo de mercado de capitales	2	3	3	2	2	1	2	3	2	2	1
Requerimientos de registro/reserva de inversión	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Requerimientos de gobernanza corporativa	2	3	3	3	2	3	1	3	2	3	2
Fortaleza del sistema judicial	2	2	3	2	3	1	1	2	2	1	3
Percepción de corrupción	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	3
Calidad de normas contables	4	4	4	2	4	3	3	3	2	4	3
Emprendedurismo	3	3	3	3	2	2	2	3	1	2	2
Total	42	72	76	61	56	42	39	67	49	51	57

Fuente: *Latin American Venture Capital Association*

Más allá de Brasil y Chile, el resto de los países de la región enfrentan una serie de barreras importantes para el desarrollo del sector, cuyo desbloqueo es prioritario para generar confianza institucional y llegada de inversiones de riesgo que puedan sostener una masa crítica de financiamiento. Los datos de la encuesta de LAVCA realizada a fondos de inversión con actividad en América Latina asignan un valor entre 1 (bajo) y 4 (alto) al nivel con el cual cada país del continente cumplía con cada una de las características requeridas para una industria de capital de riesgo saludable.

Considerando la importancia de los proyectos de innovación digital en la región a continuación se presentan recomendaciones orientadas a promover mayor flujo de inversiones de riesgo que puedan estimular el potencial del rubro.

Adecuar las normas y prácticas empresariales que limitan la participación de socios minoritarios en los emprendimientos de riesgo

La limitación de socios minoritarios disminuye el incentivo del capital de riesgo a participar en inversiones iniciales en la medida que los obliga a tomar posiciones accionistas mayoritarias para asumir un mayor control.

Adecuar los marcos normativos para facilitar las inversiones innovadoras

Muchas de las limitaciones a la inversión innovadora provienen de marcos legales (por ejemplo, contexto poco claro para el cumplimiento de contratos, legislación de propiedad intelectual poco desarrollada, criterios erráticos en la evaluación de la rentabilidad esperada, y la protección limitada de derechos minoritarios de accionistas). En este sentido, la adecuación de marcos normativos requiere, en primer lugar, una comprensión por parte de los actores políticos y técnicos de la importancia de la relación entre capital de riesgo e innovación. Sobre esta base, la modificación de marcos normativos debe ser incluida en la agenda legislativa de los gobiernos de la región. En su formulación, los ejemplos más claros a ser evaluados como modelo son los de Chile y España.

Habilitar tratamientos fiscales preferenciales para las inversiones de capital de riesgo y eliminar las situaciones de doble tributación

El tratamiento preferencial incluye combinar las políticas ya existentes en materia fiscal y asignar alguno de estos beneficios a las empresas de capital de riesgo comprometidas con el desarrollo del sector en la región. Asimismo, es conveniente revisar las políticas impositivas que en ocasiones no advierten el carácter intermediario de los capitales de riesgo e imponen tributaciones que hacen peligrar su función de articulador de inversionistas y emprendedores.

Atraer talento en la gestión de los capitales de riesgo

A nivel estructural, la industria de capital de riesgo enfrenta la dificultad de encontrar gerentes de fondos (*fund managers*) con experiencia. Un estudio de la *Emerging Market Private Equity Association* (EMPEA) concluye que una de las dificultades más grandes de fondos operando en la región es el reclutamiento de gerentes con experiencia que estén familiarizados con la región. En este sentido, el sector privado podría colaborar con los programas ejecutivos de las universidades para fomentar la incorporación de programas específicos, a la vez que ofrecer prácticas en empresas digitales a través de las cuales puedan transmitir conocimientos y experiencia a potenciales gestores.

Incrementar las opciones de salida

Dado el bajo desarrollo del mercado de capitales latinoamericano, las salidas de la inversión del capital de riesgo (“*exit strategies*”) como las ofertas públicas no están muy disponibles. Estas son preferibles a la venta estratégica debido a los riesgos e implicancias temporales que esta tiene. Las ofertas públicas consiguen mayores retornos y benefician al perfil de la empresa. Para ello, es esencial desarrollar un mercado de valores líquido y receptivo de las compañías financiadas por capital de riesgo. Asimismo, la atracción de firmas con alta reputación en el rubro del capital de riesgo es una variable de importancia en la recaudación de capital y la generación de confianza y notoriedad. A su vez, es más probable que las alianzas de estas firmas consigan atraer a bancos de inversión que a su vez promueven las salidas al mercado público de capitales.

X.2.2. Desbloquear las barreras a la innovación a través de la mejoras en las políticas públicas

De acuerdo al análisis de la sección IX.2, el análisis de las fuentes de financiamiento del capital de riesgo en la región revela la escasa disponibilidad de capitales de riesgo en la región. Por otra parte, incluso desarrollando mercados de mayor envergadura, el capital de riesgo privado únicamente no solucionaría las necesidades de los emprendimientos de menor atención para el capital privado, ya sea por su escala o industria específica. En este sentido, la participación pública en este rubro seguirá siendo fundamental para seguir creando condiciones sistémicas, como así también para salvaguardar los emprendimientos con mayor peso de retornos sociales.

Incrementar la calidad de la inversión en capital de riesgo público

En la región, la principal fuente de financiamiento de inversión en la creación de ecosistemas digitales sigue siendo el sector público y por ello, en el corto plazo, el principal desafío es mejorar la calidad del diseño de políticas para que estas generen los incentivos adecuados y atraigan al capital de riesgo.

Los gobiernos en Iberoamérica han otorgado creciente importancia de la inversión en innovación, y explican el 60% del total de la inversión en I+D. En Latinoamérica un informe de RICYT de 2015 establece que mientras que el PIB en la región aumentó un 77%, en el periodo 2004-2013, la inversión en I+D aumento un 126% en el mismo lapso, pasando de casi US\$ 27 mil millones (medidos en PPC) a 60 mil millones de dólares. La suma asciende a US\$ 83 mil millones si se consideran las inversiones de España y Portugal. Por otra parte, Katz (2015), estima que aproximadamente US\$ 20 mil millones, es decir un tercio de la inversión pública en América Latina, se relaciona con la economía digital. Si bien los números muestran la creciente importancia de la I+D para los gobiernos en la región, en el agregado, el esfuerzo solo representa un 3,5% de la inversión mundial en I+D. Por otra parte, la inversión sigue estando concentrada en un 90% en tres países, Brasil, México y Argentina (RICYT, 2015). A pesar de los esfuerzos positivos en aumentar la inversión, América Latina invierte el 0,77% de su producto bruto regional en I+D, cifra inferior al 1,33% de Portugal y al 1,23 de España. En la región, se destaca el 1,24% de Brasil, aunque incluso muy por

debajo de los presupuestos del 4% que invierten países como Israel o Corea (RICYT, 2015). Esta brecha estructural debe ser tomada en cuenta por las políticas para el sector y continuar incrementando el esfuerzo presupuestario.

Asimismo, en un contexto de desaceleración económica en el mundo que golpea especialmente a los países de la región, la eficientización en el uso de los recursos públicos será crucial para mejorar los niveles de impacto de las políticas que buscan aumentar los niveles de innovación. Por ejemplo, a fin de generar nuevas fuentes de crecimiento sostenido y diversificación económica, es necesario implementar políticas de gestión estratégica de la inversión en términos de alineamiento, coordinación con sector privado y fomento por parte de bancos de desarrollo.

Redistribuir la provisión de inversión pública de acuerdo a la necesidad de los ciclos de vida de los proyectos de innovación hacia las etapas precompetitivas

La promoción de la innovación debe tener la capacidad de identificar las dificultades en las distintas etapas de maduración de los proyectos digitales, especialmente si la estrategia de desarrollo industrial, implica la promoción de un sector económico sin suficiente desarrollo de la cadena de valor en el presente, como es el caso de muchos proyectos innovadores. Actualmente, el análisis de las fuentes de financiamiento del ecosistema digital presentado en la figura IX-1 del capítulo IX muestra que el sector público en Latinoamérica no enfoca la inversión de I+D en las etapas clave de desarrollo de la innovación digital. Así, solo el 13% del financiamiento público en I+D digital se destina a las dos etapas intermedias en el ciclo de vida de innovación, aquellas instancias de creación de los proyectos y formalización de los planes (Katz, 2015). Estas instancias intermedias son intensivas en términos de la necesidad de aumentar la disponibilidad de capital semilla, espacio, equipamiento, software, y apoyo al desarrollo.

La estructura presente del financiamiento público de la innovación, más allá de la inversión en desarrollo de capital humano, deberá redistribuir las asignaciones de recursos hacia las etapas intermedias descuidadas hasta el momento. Esta reasignación puede tener impacto positivo en el corto plazo, no requiere mayores esfuerzos presupuestarios, aunque si necesita de equipos de evaluación rigurosos que puedan ejercer una redistribución transparente, una capacidad de entender los volúmenes y destinos de inversión pública en I+D digital. Esta actividad de realineamiento de fondos públicos será una iniciativa complementaria a la necesidad de obtener más fondos por parte del sector privado en inversión de riesgo.

Generar en paralelo metas de largo plazo y entregables de corto plazo y revisiones de las políticas de promoción de la innovación digital

El impacto de la inversión pública en temas de innovación está estrechamente ligado a su gestión estratégica. Escuchar al mercado y proveer *matching funds* es una de las principales recomendaciones de los especialistas. Sin embargo, una de las prioridades del gobierno en materia de fomento de la innovación debe ser la paciencia y la

sostenibilidad del esfuerzo para crear un sistema de innovación. Los ciclos políticos en ocasiones condicionan la mirada de largo plazo. El caso paradigmático del proyecto ARPA, precursor de Internet en EEUU, que data de 1966 es interesante. El apoyo de los fondos públicos se caracterizó por una mirada de largo plazo con entregables bien definidos de corto plazo (Lerner et al, 2014). Sin esta consciencia estratégica por parte del Estado, los incentivos para crear internet habrían peligrado. En la región esta mirada es particularmente importante. La innovación requiere que las políticas y sus ejecutores gocen de autonomía direccionada al interior de las agencias del estado. Los encargados de generar políticas de innovación deben caracterizarse por cuatro directrices:

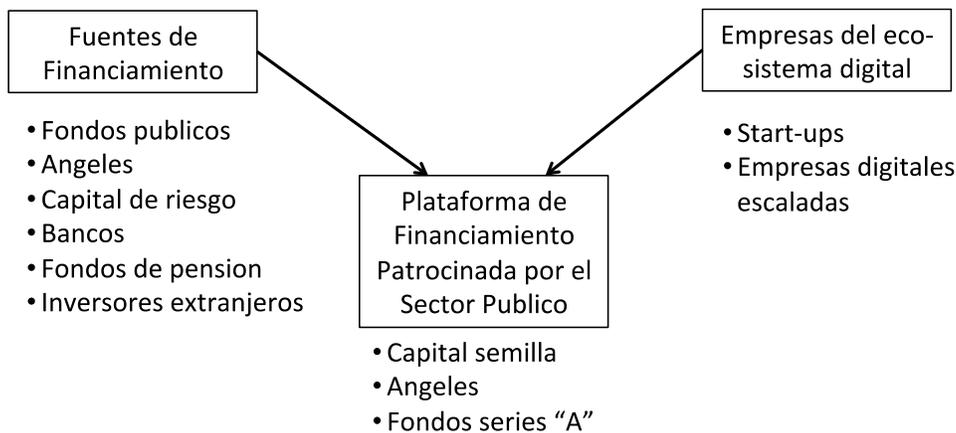
- Tener autonomía para superar las condicionalidades de los ciclos político-electorales;
- Generar un direccionamiento en el sentido de mantener una visión estratégica de la política de innovación, con bajo nivel de burocratización y alto nivel de flexibilidad en el ajuste y rediseño de planes no exitosos;
- Defender los procesos institucionales que ubican a la innovación como instrumento fundamental de diversificación de la economía y generación de desarrollo socioeconómico; y
- Tener la capacidad de internalizar los aprendizajes de las políticas de innovación tanto en lo que respecta a sus éxitos como a los fracasos.

Para ello, el diseño institucional debe establecer mecanismos de gestión de la innovación por parte de un cuerpo profesionalizado y talentoso que comprenda y ejecute los objetivos públicos con un conocimiento exhaustivo de las características de los sectores de innovación globales, regionales y locales. En esta línea, la gestión pública debe alentar la revisión constante de las políticas públicas para ajustar el diseño a la necesidad local pero también para evitar la inercia burocrática y/o la prevalencia de intereses que atenten contra su readecuación evolutiva.

Crear y sostener plataformas institucionales de innovación entre el capital privado y los fondos públicos

Adicionalmente al despliegue de estímulos para aumentar la inversión del capital de riesgo, el incremento de la inversión en el ecosistema digital latinoamericano requiere la construcción de mecanismos que permitan una mejor coordinación del capital privado y la inversión pública en el apoyo a la innovación digital. Para ello, los casos de éxito internacionales se sostienen en plataformas institucionales, apoyadas por el gobierno de cada país. Estas plataformas funcionan como mecanismos bilaterales de financiamiento dirigidos a emprendedores, donde las fuentes de financiamiento ofrecidas por la plataforma incluyen no solo fondos públicos semilla, sino también privados provenientes de firmas de capital de riesgo, inversores ángeles, capital privado (*private equity*) e inversores extranjeros (ver figura X-3).

Figura X-3. Estructura de plataforma bilateral de financiamiento



Fuente: Katz (2015b)

Estas plataformas proveen estímulos a la inversión privada porque generan certidumbre y estabilidad en el sistema, funcionando como *market makers* (Generadores de mercado). La principal característica de estas plataformas es que proveen aportes financieros contra cíclicos y generan confianza de los inversores. Cuando su diseño es acorde, estas se distinguen por no competir ni desplazar al capital privado. En este contexto, el financiamiento público oficia como sello de garantía ante trámites de aprobación de créditos u otros beneficios destinados a inversión en innovación.

Los modelos de plataformas más exitosos pueden ser estudiados en países como Finlandia y Singapur. A través de la agencia de promoción de inversiones *Tekes*, el gobierno finlandés jugó un papel importantísimo en las áreas de tecnología e innovación, aportando 600 millones de euros anuales para start-ups. Asimismo, a través de *Finnvera*, el Estado provee financiamiento para start-ups complementando al mercado en el aporte de capitales semilla donde estos son escasos. Con base en estas iniciativas, el gobierno finlandés genera incentivos para la creación de "fondos de fondos" como es el *Finnish Industry Investment Ltd.* (Katz, 2015).

DE la misma manera, Singapur ha desarrollado el esquema de inversión *Infocomm Investment*, dependiente de la *Infocomm Development Authority* a través de la cual la entidad administra US\$ 200 millones. Esta plataforma busca co-invertir con fondos de inversión privados en start-ups en el sector digital. Una de las características de esta institución es que actúa como intermediario con fondos de inversión privados extranjeros (entre los que se encuentran, *Sequoia Capital*, *Accel* y *Jaffca*) hacia empresas locales. Asimismo, el *Infocomm Investment* coordina acciones estratégicas con la agencia *Spring Singapore*, dependiente del Ministerio de Comercio e Industria, que identifica necesidades de financiamiento y asigna fondos a toda empresa pequeña de tecnología con potencial de crecimiento. Finalmente, completa el esquema institucional el *Business Angel Scheme*, que trabaja con inversores ángeles pre-aprobados para invertir en start-ups.

Este tipo de plataformas constituyen ejemplos interesantes en países que no contaban con industrias innovadoras preexistentes y en cuyo caso los impulsos institucionales facilitaron el arraigo de un ecosistema digital altamente competitivo. Las iniciativas en América Latina en esta dirección aun cuentan con desafíos en el esquema de incentivos que promueven y deben continuar monitoreando y asimilando experiencias internacionales comparables, sin rezagar los rasgos autóctonos que harán eficientizar el uso de los instrumentos públicos. Sin embargo, la CORFO chilena es probablemente el caso autóctono que más se asemeja a los modelos descritos arriba.

X.2.3. Promover la inversión de Bancos de Desarrollo

La propia naturaleza de los bancos multilaterales de desarrollo, como son la estabilidad en el tiempo, la alta concentración de talento humano, la multiculturalidad y la capacidad financiera ubica a estas instituciones en una posición para generar enormes incentivos y capacidades para apoyar a los proyectos de innovación. Las instituciones con un arraigo histórico en las políticas públicas de Iberoamérica, como CAF Banco de Desarrollo de América Latina, BID (Banco Interamericano de Desarrollo) y el Banco Mundial, pueden contribuir en cuatro aspectos al desarrollo del ecosistema de innovación digital:

- Apoyo a la innovación de grandes empresas
- Apoyo no financiero a la innovación
- Gestión de fondos de financiamiento agrupados
- Mecanismos de financiamiento innovadores

Apoyo a la innovación de grandes empresas

América Latina tiene el potencial de beneficiarse de un aumento en la inversión corporativa en materia de innovación. Actualmente, la inversión en I+D en la región se realiza aproximadamente en un 60% a través del sector público y menos de un 40% a través del sector privado (tomando en cuenta empresas públicas y privadas). Esta situación se mantuvo inalterada por muchos años lo que demuestra un déficit estructural del sector corporativo a la inversión en innovación. En España y Portugal, los números son más equilibrados entre tipos de financiamiento. En España de hecho, la inversión corporativa supera a la inversión pública en I+D, 46% a 42% (RICYT, 2013), mientras que el promedio de financiamiento corporativo en los países de la OECD alcanza el 70%.

A nivel sistémico, el sector público ha tenido y seguirá teniendo protagonismo en el desarrollo de la innovación. Sin embargo, la sostenibilidad de la innovación y la eficiencia del gasto también depende de cuan complementarios son la capacidad de innovación pública y privada. En este sentido, los bancos multilaterales de desarrollo deben continuar apostando a generar ecosistemas complementarios a los del sector

público, siguiendo, por ejemplo, el modelo del FINEP (*Financiadora de Estudios e Projetos*) de Brasil, el que apoya a programas enfocados en industrias específicas como lo es *Innova Petrobras*. En este caso, el objetivo es fomentar proyectos que incluyen la investigación, el desarrollo, la ingeniería, la absorción de la tecnología, la producción y la comercialización, para el desarrollo de proveedores brasileños para la cadena productiva de la industria del petróleo y el gas natural.

Asimismo, la presencia de los bancos multilaterales de desarrollo puede generar nuevos incentivos para mejorar la capacidad de absorción tecnológica de las empresas en la región como vía para de incremento de la innovación y la productividad. Durante el periodo 2001-2011 en el que la región incrementó un promedio de 4% su producto bruto, el aumento de la productividad total de los factores explicó sólo el 58% del crecimiento mientras que, en el mismo periodo, el crecimiento en China se debió en un 90% al factor de productividad total (TFP) y en el Sudeste Asiático esa la contribución fue del 72% (WEF, 2015). Estos números hablan de la necesidad de la región de aumentar y mejorar el impacto económico de la inversión en innovación tecnológica de su matriz productiva.

En este sentido, la transferencia tecnológica puede ocurrir a través de la vinculación de grandes empresas con sus empresas proveedoras o a través de la propia incorporación de I+D por vía de la inversión pública. En la región, la primera de las opciones se encuentra limitada. El promedio de integración de la economía latinoamericana en las Cadenas Globales de Valor (CGV), que miden el valor agregado externo de las exportaciones, es del 22%, lo que es muy inferior al 39% de los países de la OECD (BID, 2015). En cuanto a la inversión en I+D, implementada mayoritariamente por medio del sector público, aún existen limitaciones a la transferencia tecnológica universidad-empresa y persisten las brechas entre estos universos⁴².

En ambos casos, los bancos multilaterales podrían contribuir a generar los vasos comunicantes entre las industrias de alta competitividad tanto regionales como internacionales y sus proveedores locales y, a su vez, construir esquemas de transferencia regionales entre centros de investigación y el sector privado. Intervenciones de esta naturaleza no apuntan únicamente a los fallos de información, sino que requieren de la formulación de incentivos cuidadosamente diseñados para promover alianzas público-privadas y acuerdos entre firmas altamente competitivas y emprendimientos innovadores. Además, requieren de asesoramiento legal especializado en materia de propiedad intelectual de manera de proteger la inversión de las universidades y permitir a estas instituciones asociarse productivamente con el sector privado tanto corporativo como emprendedor.

Apoyar mecanismos no financieros de la innovación

⁴² Ver recomendaciones en la sección X.4.4. Promover la asociación académica-productiva.

El componente no financiero es central para la promoción de la innovación. En la sección X.1.1. Se discute cómo los capitales de riesgo no sólo son necesarios en la región por su contribución monetaria al ecosistema emprendedor sino por su capacidad técnica en el desarrollo de la capacidad innovadora, a nivel organizacional, en la formación de capital humano, en la estructuración de procesos y en la definición de modelos de negocios conexiones globales. Este razonamiento aplica a la intervención de las instituciones multilaterales de desarrollo. A partir del lanzamiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en 2015, los organismos multilaterales de crédito revisaron sus planes de inversión para aumentar los montos otorgados a países en vías de desarrollo y así contribuir al cumplimiento de las metas de inclusión social, desarrollo económico y sostenibilidad. La disponibilidad de nuevos fondos también implica la revisión de los mecanismos de utilización del financiamiento. En este sentido, cabe esperar que los bancos de desarrollo multilaterales transfieran las capacidades adquiridas en materia de estudios de factibilidad, evacuación y monitoreo para el desarrollo de proyectos de infraestructura hacia sectores de la economía que aceleren el proceso de desarrollo, aumentando los niveles de productividad.

En este contexto, las industrias tecnológicas de alta y mediana complejidad requieren del apoyo explícito de las instituciones internacionales en su rol de coordinación y eficientización del gasto en I+D. El aumento de la importancia de estas instituciones impacta en el ecosistema de innovación de la región, que cuenta con potencial para el crecimiento de la mano de inversión en capital. Por ejemplo, los proyectos de obras civiles en la región requirieron no solo del financiamiento sino de la formulación de mecanismos de garantías y gestión del riesgo, aspectos centrales en el desarrollo de proyectos. La misma orientación debe ser aplicada en las industrias digitales. Algunos ejemplos de iniciativas orientadas en este sentido son el proyecto *InfoDev* del Banco Mundial o la iniciativa que reúne a los Bancos de Desarrollo de América Latina, organizado por la CAF.

Generar mecanismos de gestión agrupada de fondos de financiamiento

Los bancos de desarrollo son actores principales a la hora de generar mecanismos de agrupación de fondos para lograr la cooperación inter-regional necesaria para implementar políticas de innovación regionales. La agrupación de fondos provenientes de gobiernos, agencias de desarrollo, bancos nacionales de desarrollo, y bancos privados es importante en la promoción de la innovación por varias razones: (1) estos fondos permiten bajar los costos de procesamiento relacionados con el otorgamiento de fondos relativamente menores (por ejemplo de menos de un millón de dólares) a comparación con las grandes obras de infraestructura; (2) estandarizar los criterios de acceso al financiamiento por parte de los proyectos de innovación a nivel regional, colaborando con la tarea de benchmarking por parte de las políticas nacionales de promoción de la innovación; (3) proveer asistencia técnica especializada y asesoría financiera a los proyectos; (4) facilitar la generación de efectos de red, que necesitan por ejemplo los proyectos digitales; (5) ampliar las bases sobre las cuales nacen los proyecto emprendedores permitiéndoles acceso a

mayores mercados; y (6) señalar a los mercados globales y generar un impacto positivo de cara a los inversiones de riesgo privados. Asimismo, como camino a la generación de industrias de digitales y de innovación, los impactos positivos en el ecosistema emprendedor serian el acceso a tasas reducidas, y la capacidad de generar métricas de desempeño de las distintas líneas de crédito disponibles⁴³.

Favorecer mecanismos de financiamiento innovadores

El ecosistema de innovación en la región también puede beneficiarse de los nuevos modelos de financiamiento que surgen para acortar las brechas entre las necesidades de inversión y la capacidad de implementar proyectos con impacto medible. La utilización de mecanismos de financiamiento por resultados debería ser incorporada en la gestión de la innovación como una figura importante en el contexto regional. Esta visión no debería invalidar, sin embargo, el establecimiento de metas de innovación de largo plazo que requieren la maduración gradual de un ecosistema, implicando inversiones sin resultados financieros en el primer periodo.

De todas formas, teniendo en cuenta el crecimiento sostenido de la región en innovación durante la última década, es importante que los bancos de desarrollo asesoren a los gobiernos en el diseño de políticas que tiendan a la concreción de resultados. El financiamiento condicional que se produce cuando el destinatario de los fondos cumple con un resultado previamente definido tiene como ventaja que se transfiere el éxito o fracaso del proyecto a las entidades encargadas de implementar el proyecto, lo que genera mecanismos virtuosos como rendición de cuentas o gestión responsable de la iniciativa. El financiamiento por resultados incluye propuestas como las transferencias condicionales, medición de performance, y lo que se denomina *Impact Investment*. Este campo adquirió importancia para apoyar proyectos de impacto social, que sirven a destinatarios en la base de pirámide, movilizandolos recursos a través de organizaciones no gubernamentales con el apoyo de inversores institucionales tradicionales, incorporando también mecanismos de capitales de riesgo⁴⁴. Muchas instituciones están dedicando cada vez más importancia a esta modalidad, incluyendo a organismos que cuentan con líneas específicas para estos proyectos de innovación social, definiendo mecanismos de mercado para aumentar los incentivos de éxito de programas públicos: por ejemplo, el *USAID Development Innovation Ventures*, *Acumen Fund*, el Fondo de Impacto Social de CAF, y el fondo Inversiones Sostenibles del Banco Mundial, entre otros.

En particular, para financiar proyectos de interés público es importante que se establezcan mecanismos que faciliten el acceso a fondos de menor envergadura, como los que se discutieron arriba en el contexto de fondos agrupados. Los bancos de desarrollo deben continuar explorando esta alternativa, evaluando sus resultados a

⁴³ Para mas detalle sobre la implantacion de fondos agrupados ver Katz et al. (2014b).

⁴⁴ Algunos proyectos que involucran esta modalidad se implementan en relación a programas públicos como la reinserción social de personas que recuperan la libertad luego de estar en prisión, la reducción de la obesidad, y la lucha contra enfermedades como la Malaria en África.

fin de incorporar mejoras para su implementación en el la promoción del ecosistema digital de la región.

X.2.4. Definir estímulos a la innovación

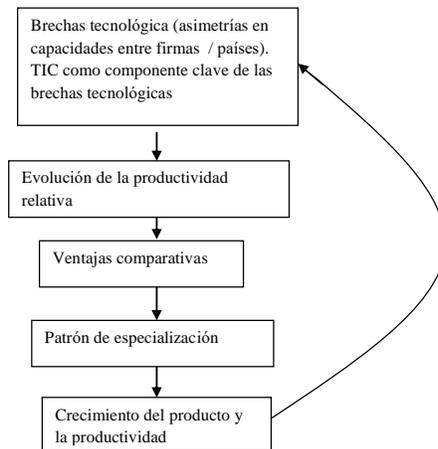
La generación de capacidades de innovación a través de políticas públicas activas es central como medio para acortar brechas entre la productividad de los países avanzados y aquella de las economías rezagadas tecnológicamente. Economías de menor complejidad económica⁴⁵ como las latinoamericanas, en donde se evidencia menor diversificación y menor intensidad tecnológica, logran menor retroalimentación de los avances técnicos y son menos competitivas en contextos de alta disrupción tecnológica, quedando inicialmente excluidas de los sistemas de selección global.

Katz (2015b) establece que existe una asociación entre la estructura productiva y los indicadores de desarrollo productivo y tecnológico de un país, y entre estructura productiva y el crecimiento económico. Las tecnologías digitales son un medio de innovación por excelencia en base a su alta oportunidad tecnológica, retornos crecientes y su carácter de tecnología de uso generalizado. Asimismo, se establece que los retornos crecientes y la dependencia de la trayectoria en materia de adopción tecnológica puede ser una causa de la existencia de brechas de capacidades entre países. Por lo tanto, la política industrial y tecnológica es fundamental para romper con el círculo vicioso de la baja complejidad – baja productividad económica que tiende a acentuarse en relación al avance de los países desarrollados, cuando no existen en los países emergentes políticas diseñadas para producir una transformación en la estructura productiva.

Las políticas públicas en materia de promoción de la innovación deben tener como objetivo dinamizar el proceso de aprendizaje de capacidades de innovación para que los países latinoamericanos puedan sobreponerse al proceso de selección competitiva (Mazucatto, 2013), y no quedar excluidos del comercio internacional de valor agregado y por tanto de la generación de riqueza. Si bien las economías latinoamericanas pueden generar ventajas competitivas de corto plazo por vía de depreciación del tipo de cambio o la concentración en recursos naturales temporalmente rentables, en el largo plazo la única competitividad sostenible es la generada en base a capacidades de innovación. Las capacidades de innovación impactan en la especialización relativa y por tanto en las ventajas comparativas generando patrones de especialización que a su vez generan aumento de la productividad y del producto (ver figura X-4).

Figura X-4: Tecnología, especialización y crecimiento

⁴⁵ El Índice de Complejidad Económica (Hausman et al, 2011) mide la diversidad de los productos que exporta un país y la ubicuidad de estos productos a fin de analizar cuan escasa es la oferta de los mismos. En este documento valoramos al ICE y adaptamos su concepto, para incorporar la contribución de las TIC y la innovación como aspecto fundamental de la complejidad económica de un país. Ver Katz (2015).



Fuente: Katz (2015b)

Es por ello que las políticas deben apuntar a adoptar las medidas de cambio estructural a fin de complejizar, diversificar la economía a partir del uso intensivo y difundido de tecnologías en aquellos sectores con potencial de competencia.

En este contexto, una de las fuentes de cambio estructural que deben favorecer los gobiernos es la adopción y apropiación productiva de las tecnologías digitales como método habilitante de la innovación. La adopción de las mismas en el sistema productivo está relacionada con aumentos exponenciales en productividad. A valores bajos de difusión tecnológica la relación entre aumentos de complejidad y productividad relativa progresa de forma constante, pero crece exponencialmente cuando se incorpora a la digitalización en el indicador de complejidad.

Una de las ventajas de las economías digitales es su capacidad de enlazar sistemas de aprendizaje colectivos, es decir, de generar ecosistemas de innovación que retroalimentan los efectos positivos y generan masa crítica a través de iniciativas del estado, el sector privado y los centros de investigación. Proveer estímulos a la innovación es apostar por actividades que en sí mismas generan externalidades positivas y efectos de red intertemporales tanto a nivel de la propia industria digital como hacia otros sectores de la economía. Estas externalidades que habilitan la formación de efectos de red están estrechamente relacionadas con los avances basados en la competencia y el aprendizaje que se genera incrementalmente en sociedades estimuladas por mecanismos de innovación. El aprendizaje que conduce a mecanismos de mejora de competitividad no necesariamente surge de forma natural en la economía, donde el Estado posee un rol fundamental en su generación y sostenimiento, especialmente durante periodos de recesión económica. Sin embargo, muchas veces las políticas cometen errores de visión cuando no interpretan la diferencia entre industrias competitivas en el corto plazo en relación a industrias competitivas sostenidas en base a su capacidad de aprender e innovar incrementalmente. Es por ello que las políticas de estímulo a la innovación deben atender las tensiones existentes entre sostener apoyo a la competitividad actual

versus competitividad industrial de largo plazo, políticas que fomenten ventajas competitividad de corto plazo, versus las que generan capacidad de aprendizaje innovador incremental y políticas que fomentan la posición dominante versus políticas de competencia.

Apoyar iniciativas que puedan aprender a crear nuevas industrias en lugar de que aquellas orientadas producir actualmente

Como recuerdan Stiglitz y Greenwald (2014), luego de que Solow identificara a la tecnología y no a la acumulación de la capital como el factor explicativo del crecimiento económico (Solow 1957), la capacidad de identificar las políticas que benefician el aprendizaje socio productivo se vuelve fundamental para desensillar el contenido explícito y tácito de la variable “tecnología”. Para esta visión, la tecnología es la capacidad de “saber cómo” generar economías más productivas y no la aplicación de técnicas para sostener a una industria en particular. El riesgo de apoyar crecimientos industriales monopólicos es la posibilidad de suprimir la capacidad de aprendizaje y de innovación del ecosistema. Por ello, las políticas deben reflejar una consciencia intertemporal que contemple la tensión existente entre “aprender hoy/ahora” versus el “aprender a aprender”. Mientras que la primera opción representa estrategias industriales utilizadas en muchos países de la región, la segunda opción es la que incorpora la llave del éxito sostenible, como lo demuestran los trayectos de países con historia industrialista. En este sentido, Stiglitz y Greenwald llaman a la necesidad de concentrar el apoyo público a fomentar la generación social y productiva de las capacidades para aprender y traducir ese aprendizaje, que se da de forma incremental, en crecimiento económico.

Una política industrial orientada al crecimiento es una política que valora la creación sostenida en el tiempo de conocimiento productivo. Siguiendo a Arrow (1962), que desarrollo el concepto de “aprender haciendo” Stiglitz y Greenwald plantean que a menudo el retorno individual y privado de la inversión en conocimiento es menor que el social, por lo cual, se generan brechas en la inversión en aprendizaje que solo pueden ser suplidas por políticas públicas.

Promover industrias intensivas en derrame de conocimiento ante ciclos de recesión

Una de las recomendaciones más importantes que plantean Stiglitz y Greenwald (2014) es la necesidad de que los países en desarrollo refuercen su apoyo a industrias manufactureras. A diferencia de las industrias basadas en la explotación de recursos naturales que predominan en la región, las industrias manufactureras tienen mayores costos de capital y mayores necesidades de aprendizaje pero como contrapartida generan mayores derrames de conocimiento útiles hacia áreas de la economía que pueden beneficiarse de esa inversión inicial que se realiza con apoyo de las políticas públicas. Tal como se describe en el análisis de procesos productivos en América latina presentado en el cuadro 22 del capítulo IV, el índice de digitalización de las industrias manufactureras (54,75) en América Latina es inferior al de sectores de

servicios como Comercio (55,10), Comunicaciones (66,43), Intermediación Financiera (55,60) y actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler (63,03). Es por ello que resulta fundamental aumentar el nivel de digitalización de la manufactura, lo que generará no solo un mejoramiento de la productividad, sino también un efecto de derrame en el resto del sistema económico. En este sentido, el programa Industria 4.0 de México es emblemático del esfuerzo que comienza a ser llevado adelante para acompañar a diferentes industrias en sus procesos innovador, mediante la creación de “fabricas inteligentes” capaces de generar productos a la carta, utilizando tecnologías digitales⁴⁶.

Concentrarse en inversiones que mejoren las industrias competitivas para fomentar la innovación

Desde la perspectiva del aprendizaje socio-productivo, la innovación que proviene únicamente del sector privado con posición dominante puede ser perjudicial para el ecosistema de innovación de largo plazo. Esta consideración es especialmente relevante en el terreno de las economías digitales en donde se perciben problemáticas en todo el mundo asociadas a posiciones dominantes que se retroalimentan en el tiempo, generando efectos de red con distinto tipo de costos para la innovación.

El éxito de una firma está relacionado con su cuota de mercado, lo cual puede ejercer un impacto en el nivel de innovación del ecosistema en el largo plazo. Es por ello que es necesario que las políticas públicas que promueven la innovación sean conscientes de los beneficios de promover equilibrios entre innovación que genera ventajas competitivas y la creación de sistemas de competencias que mantengan viva la dinámica innovadora para que esta no sea limitada en base a posiciones dominantes. Estas consideraciones son válidas cuando los países de la región se preguntan cuál es el rol del país en las economías digitales, y deben ser cuidadosos de competir y complementarse con las industrias digitales globalizadas sin crear monopolios en el mercado interno que dificulten la difusión de conocimientos al interior de las economías.

Por lo tanto, dada la escasez de recursos dedicados a la innovación en la región, las políticas deben buscar implementar iniciativas que puedan maximizar el impacto económico y transformacional de la estructura productiva. Esta idea de complejidad de impacto y generación de externalidades debe traducirse en políticas de estímulo a la innovación que puedan ser implementadas desde una mirada horizontal de las tecnologías como elementos habilitadores de interacciones socio productivas, es decir como elementos multiplicadores. Por ejemplo, una política que promueva la digitalización de pymes e incentive a la adopción y apropiación tecnológica no solamente redundará en la robustez de las industrias digitales en sí mismas (por ejemplo, promoviendo el crecimiento de las industrias de hardware, software,

⁴⁶ Ver *Industria 4.0 en México: la Secretaría de Economía promueve las “fabricas inteligentes” y polos de I+D*. Convergencia Latina, Marzo 28, 2016.

aplicaciones o plataformas) sino que facilita el encadenamiento productivo de las mismas, operen en el rubro que operen, con las grandes empresas nacionales e internacionales que requieren de canales digitales o mecanismos certificados de calidad y especialización que se tornan posibles por vía de mejorar los niveles de digitalización.

Promover estímulos a la competencia en telecomunicaciones

La competencia en redes y servicios de telecomunicaciones es un factor clave que puede mejorar los índices de digitalización de la región tanto a través de mejora en los términos y aplicación de la regulación de la competencia como también a través de iniciativas proactivas del Estado invirtiendo en infraestructuras de banda ancha, en lo que muchos países de la región ya están avanzando.

Cuando hablamos de ecosistema digital, las telecomunicaciones son mencionadas como eje clave, pero a menudo se habla de la necesidad de mejorar la infraestructura como mecanismo automático de generación de impacto económico. Esta mejora en los indicadores económicos se asocia en general al aumento de las inversiones por parte de las operadoras de telecomunicaciones incumbentes. Sin embargo, en general, no se analiza la importancia de la competencia en infraestructura y servicios, es decir de operadores entrantes, como factor fundamental en la generación de ecosistemas de innovación digitales. La capacidad de generar ambientes competitivos basados en el número equilibrado de actores que operen en el mercado cada vez más complejo de los servicios digitales redundan en beneficios que exceden al aumento de las inversiones de los operadores ya existentes. La competencia impacta directamente en el conjunto de los indicadores que hacen al índice de digitalización, a saber: asequibilidad, confiabilidad, accesibilidad, capacidad, utilización y capital humano. Mientras que el aumento de las inversiones por parte de operadores incumbentes a menudo tiene impacto más específico en la robustez de las redes (confiabilidad y capacidad), la competencia genera impactos más integrales.

En efecto, los principales beneficios de la competencia para el usuario son la innovación de mercado a través de la oferta de nuevos productos y servicios y los beneficios al consumidor en términos de precio. Desde el punto de vista de la confiabilidad, la competencia en telecomunicaciones mejora la robustez de las redes de infraestructura, ya que la competencia atrae nuevas necesidades de infraestructura, lo cual promueve nuevas oportunidades de interconexión y redundancia de redes (confiabilidad). La competencia en infraestructura también mejora necesariamente la capacidad de las redes para transmitir volúmenes elevados de información digital a velocidades adecuadas. Asimismo, las posibilidades de incrementar los nodos de interconexión son un nuevo elemento de mejora en los precios mayoristas y minoristas de servicios de telecomunicaciones hacia consumidores finales y empresas, tanto grandes, medianas y pequeñas.

Pero en el contexto de cambios vertiginosos en la adopción y digitalización de herramientas tecnológicas, la competencia en servicios es un factor que beneficia al

ecosistema emprendedor, en su conjunto, aportando mayor complejidad a la economía y mayor oferta de redes y alianzas a los emprendedores del sector.

Por ello, una política industrial que debe ser promovida es aquella vinculada con la competencia en el sector de infraestructura y servicios de telecomunicaciones. En el contexto de la economía digital, es cada vez más relevante acumular conocimientos en los distintos rubros relacionados con la producción y difusión tecnológica vinculada a las industrias digitales. En este sentido, las políticas de industrias competitivas deben focalizar la promoción de industrias digitales en aquellos sectores en las que el país no corre el riesgo de reforzar posiciones dominantes que atenten contra la innovación en el largo plazo. La creación de ecosistemas de innovación sostenibles depende de que el Estado sostenga a incipientes ecosistemas digitales como contraposición a apoyar a compañías o firmas en particular.

X.2.5. Ciber-seguridad y privacidad

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 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 como 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; y
- 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. En este sentido, resulta crítica la implementación de estrategias centralizadas y coordinadas desde los aparatos estatales. Entre las posibles iniciativas a ser consideradas, se incluyen:

- Creación de consejos nacionales de ciber-seguridad, encargadas de promover la adopción de medidas específicas en los planes nacionales; y

- Promoción para la adopción por parte de empresas del conjunto de prácticas, procesos y tecnologías digitales aplicadas a la gestión del riesgo de la ciberseguridad.

X.2.6. Aprovechamiento e inclusión energética

El avance hacia la digitalización del consumo y de procesos productivos presenta un impacto directo en términos de la utilización de energía eléctrica. En primer lugar, el acceso a la electricidad es un elemento básico para el desarrollo económico y el impulso de la digitalización. Para ello, es necesario contar con un sistema de generación sostenible a nivel económico y medioambiental y con una red eléctrica que permita el acceso generalizado al suministro. En particular, el sector eléctrico latinoamericano enfrenta dos principales desafíos relacionados con la transformación digital: 1) la universalización del suministro y 2) el incremento del consumo eléctrico asociado al crecimiento económico.

En América Latina, el acceso a la energía es uno de los desafíos más importantes. En primer lugar, de acuerdo al World Energy Outlook, la región todavía contiene 5 % de hogares sin acceso a servicio eléctrico mientras que el porcentaje se eleva a 15 % en el caso de hogares rurales, alcanzando a más del 30% en Bolivia, Guatemala, Honduras, y Nicaragua (ver cuadro X-3).

Cuadro X-3. America Latina y el Caribe: Acceso a Electricidad (2013)

	Poblacion sin acceso a electricidad (MM)	Promedio Nacional (%)	Poblacion Urbana (%)	Poblacion Rural (%)
Argentina	2	96	99	66
Bolivia	1	88	96	74
Brasil	1	100	100	97
Colombia	1	98	100	90
Costa Rica	0	100	100	98
Cuba	0	98	100	93
R. Dominicana	0	97	99	91
Ecuador	1	97	99	94
El Salvador	0	94	98	86
Guatemala	2	90	97	81
Haiti	7	29	44	8
Honduras	1	89	97	80
Jamaica	0	93	98	87
Nicaragua	1	76	92	54
Panama	0	91	98	78
Paraguay	0	99	100	98
Peru	3	90	96	70
Trinidad & Tobago	0	97	99	96
Uruguay	0	99	100	94
Venezuela	0	100	100	99
Otros	0	91	94	88
Total y promedios	22	95	98	85

Fuente: IAE. World Energy Outlook (2015)

En este contexto, la digitalización puede cumplir un papel fundamental en facilitar la inclusión energética. Las tecnologías digitales contribuyen al despliegue de unidades de producción energética distribuida en aquellos lugares en donde no llega la red eléctrica. Esto tendría un impacto importante en los costos de infraestructura, en la medida en que permite operar micro-unidades de producción local. Por otra parte, el consumo por habitante ha incrementado a una tasa anual de 3,8% como resultado de crecimiento económico (ver cuadro X-4).

Cuadro X-4. Cuadro X-4. América Latina: Consumo de Energía Eléctrica por habitante (Gigavatios/año) (1970-2011)

	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2011	TACC
Argentina	6,53	8,31	10,25	10,64	10,83	13,88	17,69	18,37	24,46	24,94	3,3%
Barbados	4,63	6,70	9,33	11,50	15,81	18,84	23,08	28,33	29,93	29,05	4,6%
Bolivia	1,59	1,88	1,97	2,18	2,29	2,69	3,67	4,00	5,27	6,17	3,4%
Brasil	3,43	5,44	8,53	10,76	12,34	13,88	16,12	17,03	19,65	20,32	4,4%
Chile	5,78	6,16	7,65	8,33	10,23	14,64	20,74	25,76	27,98	29,29	4,0%
Colombia	3,33	3,98	5,19	5,78	7,07	8,35	7,32	7,90	9,01	9,28	2,5%
Costa Rica	4,27	5,65	7,33	8,31	9,47	10,92	12,83	14,92	16,07	16,04	3,3%
Cuba	3,95	5,05	7,64	8,61	9,87	7,32	9,23	9,03	10,66	10,90	2,5%
Ecuador	1,13	1,70	3,18	3,66	4,16	4,96	5,52	7,73	9,82	10,44	5,6%
El Salvador	1,33	1,87	2,51	2,63	2,90	4,21	5,42	5,85	6,37	6,49	3,9%
Granada	1,30	1,42	2,07	2,10	4,00	6,94	9,77	11,20	15,46	15,08	6,2%
Guatemala	0,96	1,34	2,05	1,56	1,95	2,59	2,99	4,18	4,76	4,54	3,9%
Guyana	3,93	4,33	5,02	4,06	3,15	5,21	5,60	3,90	5,32	5,55	0,8%
Haití	0,11	0,22	0,34	0,43	0,43	0,25	0,30	0,31	0,20	0,20	1,6%
Honduras	1,10	1,38	1,93	2,20	2,66	3,06	4,52	5,30	5,86	5,90	4,2%
Jamaica	3,45	4,64	4,20	4,37	7,75	17,40	20,47	21,06	10,36	12,85	3,3%
México	3,58	4,91	6,51	7,92	9,38	10,41	13,17	15,05	15,78	16,66	3,8%
Nicaragua	1,98	2,46	2,35	2,49	2,46	2,25	2,76	3,43	3,97	4,18	1,8%
Panamá	4,08	5,74	7,04	7,84	7,26	8,98	10,90	12,57	14,87	15,48	3,3%
Paraguay	0,66	1,00	2,09	2,53	4,00	6,53	7,30	7,04	9,32	10,09	6,9%
Perú	3,42	3,88	4,40	4,78	4,74	4,70	5,84	7,06	9,46	9,83	2,6%
Dominicana Rep.	1,94	3,39	3,71	4,12	3,75	4,06	6,00	10,10	11,46	11,71	4,5%
Surinam	32,23	30,15	38,74	25,51	25,54	25,29	19,55	23,77	25,82	28,81	-0,3%
Trinidad and Tobago	9,06	9,37	14,00	18,88	22,24	25,30	33,19	44,19	52,18	53,95	4,4%
Uruguay	5,56	6,25	8,35	9,17	10,72	13,58	16,94	17,05	23,35	24,09	3,6%
Venezuela	6,98	9,44	15,97	18,22	19,97	21,76	21,97	23,91	26,18	27,18	3,4%
América Latina y el Caribe	3,74	5,12	7,27	8,57	9,75	11,11	13,06	14,34	16,33	16,95	3,8%

Fuente: análisis TAS en base a datos de CEPAL y OLADE (Organización Latinoamericana de Energía, Sistema de Información Económica Energética – SIEE)

Según el World Economic Outlook 2015, la demanda de energía eléctrica en Latinoamérica aumentará un 80% en los próximos 25 años con una necesidad de inversión superior a un triillón de dólares (equivalente a 40.000 millones de dólares anuales) de los que cerca de un 50% se destinarán a transporte y distribución (0,5 billones de dólares) y otro 45% a generación renovable (0,47 billones de dólares).

El crecimiento del consumo tiene también implicaciones en términos de digitalización del sector. Además, existe una correlación entre crecimiento económico y consumo eléctrico, por lo que con un mayor crecimiento y desarrollo a través de la digitalización, la necesidad eléctrica puede incrementarse aún más. Mirando hacia el futuro, la digitalización de la cadena de valor de la producción eléctrica permitirá un mejor aprovechamiento de la electricidad. Hasta recientemente, el sector eléctrico estaba dominado por una oferta unidireccional, que ligaba al productor con el consumidor mediante una cadena productiva secuencial. Una mayor comunicación entre oferta y demanda, facilitada por las redes inteligentes y las tecnologías digitales, transforma la relación entre productor y consumidor, dando al usuario un mayor

empoderamiento. Una consecuencia de esta transformación es que el usuario puede reducir sus costos mediante una mejor gestión de la demanda energética.

En particular, la utilización de plataformas de servicio, terminales inteligentes, aplicaciones en la nube, y sistemas avanzados de análisis de datos permitirán utilizar mejor la infraestructura de generación de electricidad y optimizar el flujo energético (World Economic Forum 2016).

América Latina debe examinar la experiencia de países más avanzados en este aspecto, en particular el caso de España, en lo que se refiere al avance en tres áreas específicas:

- 1) **Mejora de la eficiencia, la productividad y aumento de la vida útil de los activos:** la utilización de tecnologías digitales permiten, a partir de la gestión remota en tiempo real y el mantenimiento predictivo, la extensión de la vida útil y la eficiencia operativa de los activos de generación, transporte y distribución de electricidad.
- 2) **Optimización e inteligencia de la red eléctrica:** la optimización de la red de transporte y distribución eléctrica es posible mediante el rebalanceo de tráfico en tiempo real, los controles de la red, mercados de producción y consumo interrelacionados, y la capacidad de monitoreo centralizado, remoto e inmediato.
- 3) **Provisión de servicios integrados al usuario:** La digitalización permite ofrecer nuevos productos y servicios relacionados con la generación y gestión de la energía que pueden agruparse en soluciones integradas para satisfacer las nuevas necesidades de los clientes. Además, la personalización de servicios que van más allá de la cadena de valor energética permiten ofrecer nuevas funcionalidades y ofrecer un servicio de valor añadido a partir de una “commodity”. Este último concepto es quizás relativamente avanzado dadas las otras prioridades de inversión de la región.

Es importante remarcar, sin embargo, que a pesar del beneficio económico resultante para el consumidor debido a la introducción de tecnologías digitales, los costos del sistema energético no disminuyen necesariamente. En este contexto, es fundamental preguntarse cuáles podrían ser las iniciativas que podrían ser tomadas, tanto en Latinoamérica como en Europa, para mejorar la eficiencia y optimizar los costos del suministro eléctrico. En primer lugar, es necesario clarificar el marco regulatorio que se aplica sobre la utilización de la información de consumo de los usuarios para que se puedan ofrecer productos y servicios ajustados a las necesidades de cada cliente. Al mismo tiempo, la consolidación de un mercado eléctrico armonizado en ambas geografías permitirá aprovechar las condiciones de masa crítica que contribuyen a estimular la inversión. En tercer lugar, es necesaria una planificación conjunta (público-privada) para definir las necesidades reales en base a la demanda eléctrica y los recursos existentes, y desarrollar un plan a largo plazo para dar respuesta. Y para su ejecución, resulta imprescindible contar con un marco regulatorio estable y predecible que atraiga la inversión. De manera similar a lo observado en otras áreas de infraestructura, la seguridad jurídica en toda Iberoamérica es un factor importante

a la hora de garantizar la inversión. Por último, es clave destacar el valor fundamental de la red eléctrica en términos de fiabilidad y seguridad de suministro con el fin de garantizar el buen funcionamiento de los procesos productivos e impulsar el crecimiento económico y el bienestar social. En este sentido es necesario velar por la seguridad de la red evitando que las pérdidas no operativas y la morosidad afecten negativamente a la prestación del servicio.

X.3. El estado como promotor de ecosistemas de innovación e industrias digitales

Cuando se habla de ecosistemas de innovación e industrias digitales no se debe centrar únicamente en el análisis de las variables económicas o infraestructurales. En un contexto de crecimiento exponencial del acceso popular a la tecnología, de ciclos de innovación cada vez más cortos y de aumento de brechas económicas entre países y entre distinto tipo de trabajadores, el papel del Estado como organizador de las relaciones entre sociedad, tecnología y mercado cobra mayor relevancia. Analizar la densidad y la institucionalidad de las políticas digitales reviste particular interés en el contexto latinoamericano, en donde durante los últimos años los gobiernos han apoyado activamente políticas de acceso y apropiación de las tecnologías digitales, tanto a través de la asignación de mayor presupuesto, la creación de instituciones centralizadoras y de nuevos programas de innovación pública. En este sentido, ¿cuáles son las condiciones político-institucionales para que la inversión estatal económica y organizativa produzca los resultados deseados?

Los países de la región necesitan, por un lado, definir una política industrial para el sector innovador y para la economía digital y, a su vez, establecer un arreglo institucional que refleje acuerdos políticos de largo plazo, sostenga la implementación de la estrategia y habilite la participación de los distintos sectores públicos, privados y de la sociedad civil. Esta intervención complementa la creación de facilitadores sistémicos (ver figura X-5).

Figura X-5. Estado como Creador del Mercado Digital



Tal como se incluye en la figura X-5, las áreas de intervención en este terreno incluyen:

- Adopción de nuevas prácticas en la promoción de la innovación pública
- Resolución de fallos de coordinación en la inversión pública
- Apalancamiento del poder de compra del Estado
- Desarrollo de una política industrial digital integrada
- Resolución de la fragmentación institucional en la elaboración de políticas digitales

X.3.1. Adopción de nuevas prácticas en la promoción de la innovación pública

En los últimos cinco años, los gobiernos de América Latina han instalado numerosas incubadoras de empresas de tecnología, enfocadas principalmente en la promoción de innovación en los ecosistemas digitales locales⁴⁷. A pesar del poco tiempo de su funcionamiento, ya existe suficiente experiencia como para poder comenzar a evaluar los resultados, e identificar las mejores prácticas a ser adoptadas.

⁴⁷ Las incubadoras públicas son categorizadas en términos del ente patrocinador, pudiendo ser estos los gobiernos nacionales (*Start-Up Chile*), los provinciales (*Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo*) o municipales (*Ruta N* en Medellín, Colombia o *BAITEC* en Buenos Aires, Argentina).

En términos absolutos de apoyo financiero a la innovación, el alcance de los programas públicos es limitado. Por ejemplo, entre el 2010 y el 2013 *Start-Up Chile* invirtió un total de US\$ 32 millones. En la actualidad, la inversión anual del programa alcanza US\$15 millones. De manera similar, el presupuesto asignado a *Start-Up Perú*, creado por el por el Ministerio de la Producción en el 2013, es de tan solo 68 millones de NS (aproximadamente US\$ 2.3 millones). Asimismo, a pesar del apoyo financiero limitado, el portafolio de iniciativas seleccionadas para ser incubadas es relativamente extenso. Más allá del impacto masivo que este tipo de programas tiene en términos del estímulo de potencialidad creativa, cierto cuestionamiento puede ser hecho en relación a la capacidad de escalar aquellos emprendimientos de alto potencial para que alcancen el estadio de empresa desarrollada. Para asegurar una continuidad en el esfuerzo de innovación tecnológica, las incubadoras públicas en América Latina deben adaptarse a la disponibilidad limitada de capital privado de riesgo y proveer fondos de escalamiento.

Por otra parte, considerando los recursos limitados a disposición de las incubadoras públicas latinoamericanas, es relevante considerar la importancia de focalizar el esfuerzo en aquellas iniciativas de mayor impacto económico y social. De acuerdo a este concepto, es importante que las incubadoras públicas alcancen un mayor foco para poder concentrar los recursos en los emprendimientos de mayor potencial. Esta concentración debe procurar una ligazón más estrecha entre aquellos proyectos a ser apoyados y las economías locales.

Al mismo tiempo, la experiencia adquirida hasta el momento es útil en términos de permitir identificar algunas lecciones prácticas a ser consideradas por otras iniciativas similares:

- Incluir en la dirección de los programas públicos de innovación a representantes del sector público y privado que permitan incorporar nuevas perspectivas y oportunidades, como así también conocimiento y capacidad de resolución en materia de trabas burocráticas a enfrentar en el curso de la implementación;
- Formalizar los criterios de selección de proyectos: la falta de criterios claros de selección puede resultar en un proceso opaco en el que la selección de proyectos está condicionada por la experiencia previa de los miembros del comité evaluador, y no por el potencial futuro de los proyectos presentados;
- Promover la comunicación constante entre los emprendedores e inversionistas potenciales del sector privado para facilitar el flujo de fondos en rondas de inversión subsiguientes;
- Crear alianzas con instituciones académicas para fomentar los vínculos de emprendedores con las instituciones de formación de capital humano local (ver la sección X.4.4.);
- Establecer redes sociales de emprendedores estructuradas por sector industrial para facilitar la compartición de experiencias.

X.3.2. Resolver fallos de coordinación de la inversión pública

Una de las formas que tiene la política pública para promover la evolución de la productividad relativa creando ventajas comparativas y patrones de especialización es a través de una mayor coordinación de la inversión pública. La creciente inversión en materia de innovación pública en la región pierde impacto cuando las fuentes de acceso a los fondos son vistos como esfuerzos descoordinados o pro cíclicos. Dado que la Inversión en I+D, y en programas de fomento al emprendedurismo son una condición necesaria pero insuficiente para generar innovación, la direccionalidad y coordinación estratégica de los fondos es fundamental porque de ello depende el grado de incentivos públicos a la conformación de ecosistemas de innovación que puedan ser competitivos a nivel mundial.

Si bien las políticas de alto perfil que promueven concursos de emprendedurismo, como Start Up Chile pueden ser exitosas en posicionar una marca país de innovación, y catapultar al país en el mapa mundial del desarrollo de aplicativos tecnológicos, el arraigo innovador requiere de metas sostenibles y una directiva estratégica hacia el objetivo económico que se desea promocionar⁴⁸. Por ejemplo, ¿el país o la región debe coordinar la especialización de la innovación a nivel digital en aplicaciones complementarias a las grandes plataformas mundiales, o es necesario apostar por campeones nacionales de escala mundial? ¿El país debe profundizar la innovación en las industrias en las que ya es competitivo (por ejemplo, en Latinoamérica hablamos de aquellas relacionadas con las actividades agropecuarias o extractivas), o debe priorizar aquellas industrias latentes como la de exportación de servicios tecnológicos o las industrias culturales?

El análisis de programas públicos de promoción de innovación sugiere que la asignación de fondos presenta un alineamiento limitado entre planes de desarrollo y áreas de inversión y un amplio espectro de sectores en donde se aplican los incentivos (Katz, 2015a). A fin de revertir la fragmentación es necesario el establecimiento formal de objetivos estratégicos de la política de promoción, a nivel político, organizacional, sectorial y de gestión. Para realizar este objetivo es necesario generar marcos institucionales con alto grado de coordinación política entre ministerios, por ejemplo, entre las carteras de ciencia y tecnología, educación, economía, industria y TIC. Un marco integrado permitirá señalar la política que deben perseguir las distintas agencias de la administración pública y facilitar la demanda y participación en el sector privado. Además, los procesos de solicitud de los beneficios de promoción también deben ser coordinados no solo a nivel institucional (internamente en la administración pública y entre distintos niveles de gobierno) sino que deben funcionar como plataformas de vinculación y coincidencia (*matching platforms*), alineando prioridades nacionales en innovación y financiamiento de investigación,

⁴⁸ Una evaluación de CORFO del programa Start-Up Chile sobre los emprendedores seleccionados hasta el 2013 muestra que únicamente el 19,6% operó sus negocios en Chile, mientras que el resto se retiró del país una vez completado su ciclo de incubación. En base a estos resultados a partir del 2014, el programa fue reorientado mediante la fijación de cuotas por país y región, con el objetivo de promover una mayor participación de emprendimientos nacionales y latinoamericanos (Katz, 2015)

como lo hicieron países como Finlandia y Singapur para desarrollar sus industrias tecnológicas en contextos de *catch up*. Como se puntualizó en secciones anteriores, estas experiencias demuestran que para que el alineamiento se produzca, es importante que los procesos incluyan al sector privado en las instancias de diseño y evaluación de los programas para que de esta forma se generen sinergias positivas y creación de ecosistemas con arraigo productivo.

X.3.3. Alcanzar masa crítica a través de esfuerzos sectoriales y mercados regionales

La focalización de esfuerzos debe mantener un equilibrio entre criterios demasiado amplios de selección de proyectos, que impiden la generación de masa crítica y dificultan el desarrollo en sectores que requieren economías de escala, por un lado, y el determinismo en la elección de un campeón nacional, que involucra decisiones unilaterales por parte del estado, muy costosas de revertir en el tiempo. Asimismo, la selección de un objetivo específico de desarrollo puede generar distorsiones y bajos incentivos a la generación de capacidades en la cadena de valor integral de un producto o servicio.

Más allá del impacto positivo de fomentar emprendimientos de innovación social como en Argentina o de fomentar industrias que complejicen las actividades extractivas como en Chile, lo cierto es que América Latina debe definir cual es su aporte a la economía digital mundial, y como se aprovecha el acervo cultural y económico que representa Iberoamérica. En un análisis de emprendimientos digitales comerciales en la región (Katz, 2015b), se observó que la mayoría de los principales negocios de Internet operando en la región provienen de adaptaciones locales de conceptos y modelos desarrollados originalmente en el exterior⁴⁹. Más allá de la conveniencia de estas adaptaciones en términos de costos y plataformas tecnológicas lo cierto es que la región debe plantearse la posibilidad de servirse a sí misma y al mundo a través de innovaciones competitivas domésticas en el ámbito digital. Para ello, es necesario inicialmente evaluar los resultados de los programas de fomento al emprendedurismo y poner a las iniciativas a dialogar entre sí, a fin de compartir experiencias a nivel regional y generar consensos en torno a la estrategia regional de desarrollo que pueda resultar en acuerdos específicos. En este punto, el acompañamiento de actores como los bancos de desarrollo es muy importante.

Algunas de las oportunidades identificadas para la región son la prestación de servicios OTT que por su capacidad de apalancarse en efectos de red son una realidad ya exitosa. No requieren grandes inversiones en infraestructuras de oferta y poseen alta capacidad de disputar mercados ya establecidos, puesto que las barreras de entrada no son técnicamente ni económicamente altas. Esta veta permitiría explotar la capacidad de generación de contenidos de los países de la región que aún permanece relativamente baja en comparación con la creación y circulación de contenido en inglés. La región también debería discutir su inserción internacional en

⁴⁹ La práctica de la adaptación en la jerga sectorial se denomina “tropicalización” de modelos.

materia de industrias culturales, ya sea a través de video-streaming o de videojuegos. Por ejemplo, en el primer caso, se estima que en el 2018 el número de usuarios de Netflix en Latinoamérica alcanzara 10,12 millones (Dataxis, 2015). Si bien es un número alto, dista de ser dominante en comparación con la cifra de abonados a servicios de TV paga tradicional que asciende a 66 millones y que constituye un mercado en plena disrupción (Dataxis, 2015). Existe pues un amplio espacio comercial y creativo para desarrollar servicios destinados a audiencias hoy excluidas, fragmentadas a nivel de idioma, capacidad económica, edades e intereses. Respecto de la segunda oportunidad, la industria del videojuego se encuentra en exponencial crecimiento en la región a una tasa del 14% al año, en parte debido a que la región cuenta con la mayor cantidad de personas menores de 30 años. Solo en Brasil, la industria cuenta con 50 millones de jugadores (LAI *Global Game Services*, 2014).

Más allá de la oportunidad en industrias digitales creativas, las plataformas bilaterales de comercio electrónico representan un espacio donde América Latina también cuenta con un alto potencial de desarrollo. Plataformas como Mercado Libre, Buscape o Netshoes demuestran que el conocimiento de la industria local es fundamental para el éxito de la estrategia y una atracción adicional para el capital de riesgo. A fin de continuar desarrollando la digitalización comercial que promueve mayor actividad económica formal es necesario avanzar en numerosas barreras culturales, económicas y regulatorias, como ser la débil protección al consumidor, la baja utilización de firma electrónica, bajos niveles de protección de datos personales, limitada adopción de tarjetas de crédito y deficiencias en infraestructura logística. Revertir estos limitantes influirá positivamente en la confianza del consumidor digital, y del inversor.

Asimismo, existe un gran potencial en materia de digitalización de procesos productivos que contrasta con la adopción masiva de redes sociales por parte de los usuarios de la región. En este sentido, la política pública de innovación debe entrometerse en la difusión de tecnologías para la productividad de forma activa, fomentando una mirada integral de las industrias en la materia, a través de organización de seminarios y congresos, plataformas que compartan las mejores prácticas empresarias y por supuesto, liderando la transformación al interior de la administración pública de distintos niveles con iniciativas de gobierno electrónico y gobierno abierto acompañadas de cambios estructurales en la cultura de la administración. En este punto, el desarrollo de una gestión por resultados es imprescindible para medir los estados de situación como los avances en materia de digitalización de procesos productivos y su impacto en la productividad de la economía y los servicios sociales. Asimismo, los niveles de masa crítica deben ser promovidos por políticas de compras públicas, que tienen la capacidad presupuestaria para producir inversiones directas orientadas al sector público que pueden generar externalidades positivas hacia el sector privado, por ejemplo apalancando la oferta de Pymes tecnológicas como proveedoras de servicios al Estado, facilitando su capacidad escalabilidad.

Desarrollar iniciativas de innovación que permitan igualdad de oportunidades a nivel geográfico y de género

Una de las características de los países de la región es la desigualdad territorial entre distintas provincias y municipios al interior de cada país, en términos de densidad poblacional, PBI per cápita, complejidad económica, y niveles de desarrollo humano. Una estrategia de innovación que pretenda ser una política industrial deberá equilibrar las condiciones favorables que ya existen en los grandes centros urbanos con la creación de oportunidades competitivas en zonas de menor intensidad innovadora en la actualidad. Por ejemplo, el caso de Start-Up Chile evidencia que la iniciativa se limitó a Santiago y a los centros más desarrollados del país. Asimismo, a nivel de género, la preponderancia de emprendimientos de la incubadora (91%) estuvo liderado por hombres. En este aspecto, son fundamental las instancias de diseño de los programas. En general, las iniciativas más efectivas son las que incorporan participación activa de los sectores y grupos que se pretende beneficiar, a fin de generar la demanda de la política.

X.3.4. Consensuar un modelo institucional que permita el liderazgo público hacia la innovación

América Latina ha desarrollado políticas activas en materia de economía digital. Muchas de sus iniciativas innovadoras han adquirido notoriedad en los últimos años. De hecho, el índice de digitalización del consumo muestra que la región ha aumentado su tasa a un promedio 8,38% en el periodo 2004-2014 (Katz, 2016). En efecto, las principales economías de la región, Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México han desarrollado planes nacionales digitales en la última década, con ambiciosas políticas que buscan alcanzar al 90% de la población (CEPAL, 2013).

Sin embargo, las políticas de Estado en la mayoría de los países sufren históricamente los altibajos de los ciclos políticos. Frente a esta dificultad, el desarrollo de una estrategia sostenible para la economía digital podría ser un elemento de consenso entre los diferentes sectores, ya que el componente modernizador de la tecnología suele ser un atractivo para todo el espectro político, además que el rubro tecnológico puede complementar a las industrias tradicionales y no necesariamente implica una tensión distributiva cuya implementación contaría con oposición activa de las industrias abastecedoras del mercado interno o agroexportadoras.

Frente a esta especificidad de la industria tecnológica que la posiciona con un alto potencial en toda la región, algunos países como Chile y Colombia, presentan niveles de consenso relativamente altos entre distintos sectores políticos en torno a la importancia de sostener políticas de desarrollo digital. Este consenso se verifica en la estabilidad de algunas agencias públicas a cargo de las temáticas digitales y en el lugar destacado en la agenda política de los distintos gobiernos. Sin embargo, más allá de estos dos países, la región no cuenta con una definición clara de la dimensión industrial de las economías digitales y de la innovación como modelo de desarrollo complementario a las industrias tradicionales. Una de las prioridades en materia de

desarrollo de los países de la región debería ser la capacidad de desarrollar una visión industrialista de la digitalización y de los servicios del conocimiento, lo que no solo podría complementar y agregar valor a las economías primarias sino que podría contribuir a la creación de riqueza basado en el talento tecnológico que aún tiene mucho potencial para la creación de empleos y oportunidades. Para ello, a continuación, establecemos recomendaciones de orden político-estratégico para el desarrollo de industrias digitales iberoamericanas.

Establecer acuerdos inter-partidarios que deriven en estabilidad institucional en temas de innovación y economía digital

Una de las razones para sostener la importancia de una política de estado de innovación digital es la evidencia de que tanto la direccionalidad de la política como su marco institucional tienen impacto positivo. En una investigación reciente encontramos, mediante análisis econométrico, que la presencia de un plan nacional de banda ancha acompañado de un cambio institucional en la gestión de políticas públicas TIC, genera un aumento en el índice de digitalización del 3,83% en el año siguiente. A su vez, como consecuencia del aumento de la digitalización, se genera un incremento en el PIB per cápita de entre 0,1859% y 0,2426%, dependiendo esto del estadio de la digitalización de cada país (Katz y al 2015).

Este estudio reviste particular importancia en la actualidad y contrasta con la visión de algunos especialistas que recomiendan únicamente mejorar las capacidades regulatorias y el ecosistema de competencia como medio suficiente para alcanzar el desarrollo digital y alcanzar ecosistemas de innovación. Si bien el marco normativo es fundamental y aún persisten barreras y distorsiones muy importantes, en una región con altos desafíos en materia de libre competencia en el sector tecnológico, disparidades geográficas en el acceso y la apropiación de tecnologías y persistentes desigualdades económicas, es dable esperar que la visión del Estado subsidiario no es un camino sostenible para alcanzar ecosistemas de innovación.

La importancia del Estado como creador activo de economías digitales y sociedades del conocimiento ha sido central en países avanzados como Estados Unidos, Japón, Corea del Sur, Singapur, Israel o Suecia. Todos estos países cuentan con instituciones y estructuras socioeconómicas muy diferentes entre sí, pero comparten un rol del Estado activo en su capacidad de planificar el desarrollo de la industria vinculada con la economía digital y sostener su estabilidad.

Chile es un ejemplo regional interesante y aleccionador en el que las sustentabilidades de las políticas de innovación digital van de la mano con su desempeño, pues ocupa el primer lugar en el índice de digitalización en América Latina y forma parte del grupo avanzado junto con la mayoría de los países de la OECD. En Chile, la política ha reconocido la necesidad de desarrollar el entramado digital con el objetivo de superar la vulnerabilidad de la economía en su dependencia del comercio de pocos productos. Las tecnologías digitales se hacen presente en la agenda de Gobierno en Chile a finales de la década de 1990. Una mirada en

profundidad del caso chileno demuestra que su importancia en la agenda gubernamental ha ido creciendo con un gran impulso al sector a partir del año 2000. A partir de estos años, Chile comienza a posicionarse a través de políticas específicas como un nodo digital en el cono sur, en concordancia con su estrategia de desarrollo de potenciar la productividad y competitividad global de su economía. La trayectoria chilena evidencia una situación de continuidad en sus estructuras político-instituciones pos recuperación democrática en comparación con otros países de América Latina, lo cual es uno de los factores que favorecen el actual tratamiento de la cuestión TIC como política de Estado. La agenda permanente TIC durante las presidencias de Lagos, Bachelet, Piñera y Bachelet (en su segundo mandato no consecutivo) ilustra un compromiso de los dirigentes con la política pública que logra trascender los ciclos político-electorales. Mientras que los tres gobiernos de centro-izquierda de la Concertación otorgan la coordinación de la política pública TIC al Ministerio de Economía en los períodos (1994-2000), (2000-2006), (2006-2010) y (2014-actualidad), el Gobierno de centro derecha de Piñera (2010-2014), lo asigna a un área creada ad hoc en el marco de la Subsecretaría de Telecomunicaciones. Ambos partidos comparten sin embargo, la participación activa del sector privado en la definición de Agendas Digitales, la vocación tecnocrática y la búsqueda del equilibrio centralización de la definición estratégica y descentralización sectorial y operativa en las respectivas áreas de gobierno, como gobierno electrónico, educación e industria.

El caso de Chile para el sector digital, muestra que los acuerdos intra-partidarios implícitos en este caso incrementan la posibilidad de lograr políticas de Estado que perduren en el tiempo, más allá de los cambios de ciclo político. Además, son una condición importante para la creación de planes de gobierno activos y ambiciosos cuya implementación produce quiebres de aceleramiento del impacto digital.

Resolver la fragmentación de las instituciones encargadas de elaborar políticas públicas

Uno de los beneficios de establecer acuerdos intra-partidarios es la mejora en la capacidad estatal para coordinar a las agencias públicas competentes encargadas de implementar políticas integrales de promoción digital. La coordinación se puede realizar a través de dos modelos generales.

La primera opción es la coordinación a través de comités transversales que, en general, son encabezados por un Ministerio que hace las veces de *primus inter pares* antes las distintas agencias con competencias específicas en la implementación de la estrategia. Esta institucionalidad se utilizó en los casos de Argentina y Chile como modelo organizativo de estrategia digital. La misma permite una descentralización operativa y mayor horizontalidad en la toma de decisiones y es útil en contextos de estrategias clara en donde el margen de agencia es limitado por fuera de las reglas de promoción. Asimismo, la misma puede promover mayores niveles de consenso y legitimidad tanto al interior como al exterior del estado. Sin embargo, la coordinación interministerial mediante comités transversales puede resultar en una falta de

alineamiento y menor eficiencia del gasto, y en ocasiones disputas entre agencias por el control del presupuesto.

Una segunda alternativa con mayor nivel de verticalidad es la coordinación a través de la concentración de las funciones y responsabilidades de la innovación y digitalización en un Ministerio o agencia especializada de gobierno, como lo es el Ministerio de TIC en Colombia. Las ventajas son la centralización operativa que permite la ejecución menos mediada de la estrategia y mayores capacidades en torno a la coordinación con el sector privado, que identifica más fácilmente los interlocutores de la política. Sin embargo, esta opción puede generar silos informativos y recelos al interior de otras carteras cuya cooperación es fundamental en materia de modernización en educación, salud, industria, etc.

Más allá de la elección de un modelo de coordinación, que puede funcionar en mayor o menor medida dependiendo del contexto, lo importante a nivel político-estratégico es la capacidad de señalar al interior del estado, al sector privado y a la sociedad civil la ambición de la política, para que la coordinación fluya con mayor facilidad y aumente los niveles de impacto de la inversión. El análisis de las políticas públicas recientes en ocho países de la región (Katz y Callorda, 2015) muestra que cuando el Estado Nacional define una estrategia de digitalización integral, con reconocimiento intra-estatal y subnacional del área responsable de su implementación, genera un aceleramiento de la tasa de crecimiento de la digitalización. Los mecanismos de coordinación de estas inversiones generan multiplicadores en la dirección deseada a partir de la eficientización del gasto y la señalización al sector privado de la importancia estratégica del área para la estrategia país de desarrollo (ver cuadro X-5).

Cuadro X-5. Factores Político-Institucionales que afectan la evolución del índice de digitalización

País	Año de aceleramiento	TACC		Cambio Político-Institucional
		Antes	Después	
Chile	2008	4,79%	9,10%	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia Digital Creación del Comité Interministerial para el Desarrollo Digital
Uruguay	2009	6,09%	11,91%	<ul style="list-style-type: none"> Plan Ceibal
Panamá	2008	6,45%	10,55%	<ul style="list-style-type: none"> Plan "Internet para Todos" Creación de la Autoridad Nacional para la Innovación Gubernamental (2009)
Costa Rica	2010	4,06%	15,21%	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia Nacional de Banda Ancha Transferencia del Viceministerio de Telecomunicaciones al Ministerio de Ciencia y Tecnología
Argentina	2009	6,00%	8,15%	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo del Plan Argentina Conectada Creación de la Coordinación General del Plan Argentina Conectada dentro del Ministerio de Planificación
Ecuador	2011	6,32%	10,89%	<ul style="list-style-type: none"> Presentación del Plan Ecuador Digital Creación del MINTEL (8/2009)
Colombia	2011	10,22%	13,56%	<ul style="list-style-type: none"> Creación del MinTIC Desarrollo del Plan Vive Digital
Brasil	2011	7,53%	11,99%	<ul style="list-style-type: none"> Presentación del Plan Nacional de Banda Ancha

Fuente: Katz y Callorda (2015)

De esta forma, el aceleramiento en la tasa anual de crecimiento compuesto (TACC) del índice de digitalización está directamente relacionado con un cambio político-institucional, lo que implica que esta variable ejerce un impacto en el eco-sistema de TIC (Katz et al 2015).

El ejemplo de Colombia en términos de política digital demuestra una combinación de acuerdos sostenidos entre partidos y gran capacidad de coordinación institucional a través de la creación de un Ministerio TIC. Para ello, Colombia ha seguido una estrategia de consistencia de la política a lo largo de las presidencias, recambio regulatorio para ajustarlo a los lineamientos de la estrategia, y fuerte apoyo a proyectos específicos.

En este sentido, a nivel de definición del rol del Estado, existe un primer momento de intervención directa en la economía del sector mediante la empresa nacional Telecom; un segundo momento a partir de la capitalización de dicha empresa por parte de Telefónica Internacional y la transformación de Telecom en una empresa de gestión mixta con participación mayoritaria del sector privada, y un rol subsidiario del Estado limitado a su función de regulador independiente; y un tercer momento en donde se percibe un nuevo rol activo del Estado colombiano, que utiliza su capacidad técnica para establecer planificaciones estratégicas que renuevan la intervención estatal en relación al desarrollo TIC como elemento dinamizador de la infraestructura, las economías regionales, la educación, la ciencia y la tecnología. Se definió para ello una nueva orientación de la institucionalidad TIC, ya no pensada únicamente en términos de infraestructura en relación a la oferta, sino en relación a la demanda, apropiación y uso, es decir, desde la perspectiva del ciudadano/usuario. Es durante este período que se reconocen la necesidad de ampliar la capacidad de política y regulatoria del Estado respecto del sector TIC para establecer una iniciativa integral que mantenga el despliegue de infraestructura en el marco de la competencia, que aproveche los efectos de las TIC en el entramado productivo y que genere beneficios en la calidad de vida de los usuarios, en su calidad de ciudadanos y consumidores. Es así como en 2009 se renueva el marco institucional colombiano, con la creación de un Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones que sienta las bases para el lanzamiento del Plan Vive Digital en 2011. Como vemos en la figura la tasa de crecimiento de la digitalización en el país aumenta luego de este hito, pasando de 10,22% a 13,56%.

En suma, la institucionalización de la coordinación de las políticas de innovación favorece el desempeño productivo de las tecnologías, puntualizando como el Estado cumple un rol esencial en su desarrollo. Asimismo, la institucionalización facilita la direccionalidad de la estrategia y permite mejorar las capacidades de innovación económica y social apalancando las fuerzas del sector privado.

X.4. El Estado como creador de condiciones sistémicas

Más allá de la participación activa en la construcción de un ecosistema innovador, los gobiernos también deben asumir el liderazgo en la construcción de las condiciones sistémicas que estimulan el desarrollo de la capacidad innovadora. Esta intervención se sitúa en la intersección de los dos espacios de políticas públicas presentados previamente (ver figura X-6).

Figura X-6. Espacio de intersección de políticas públicas



Las áreas de intervención en este terreno incluyen:

- Resolución de las brechas de capital humano
- Creación de polos de innovación para resolver fallos de coordinación entre los proveedores de insumos y las empresas del ecosistema
- Facilitamiento de la digitalización de pequeña y mediana empresa
- Promoción de vínculos entre la investigación básica y aplicada
- Estimular el desarrollo de ciudades inteligentes

X.4.1. Políticas de desarrollo del capital humano

Las empresas iberoamericanas están enfrentadas a dificultades al acceso a capital humano adecuado para apoyar y dirigir procesos de digitalización e innovación. A fin de realizar propuestas en torno a las políticas de desarrollo de capital humano es necesario retomar tres conceptos fundamentales. En primer lugar, el término “sociedad del aprendizaje” (learning society), propuesto por Robert Hutchins (1968) y Torsten Husén (1974) busca describir a un nuevo arquetipo de sociedad para la cual la acumulación de conocimientos ya no es física ni temporal, ni monopólica, es decir, ya no se produce únicamente en el terreno de las instituciones educativas, ni se limita

a la formación curricular tradicional con tiempos preestablecidos, ni es patrimonio de los investigadores o especialistas únicamente. En segundo lugar, Drucker (1969), Bell (1974), Machlup (1962) y Porat (1975) operacionalizaron el concepto de trabajador del conocimiento (*knowledge worker*) y su principal talento, el de “aprender a aprender”. La masificación de las tecnologías digitales favoreció la expansión de la sociedad del conocimiento en su aspecto más descentralizado, desconcentrando la adquisición de información y promoviendo la libertad de expresión y difusión. En este contexto, como respuesta al continuo avance del conocimiento y a su rápida difusión, surge el tercer concepto de “aprender haciendo” (*learning by doing*) como elemento clave de la innovación y de las nuevas formas de formación de competencias (Stiglitz and Greenwald, 2014).

En 2005, la UNESCO reconoce la necesidad de establecer políticas acordes para alcanzar una sociedad del conocimiento desarrollada en la que todos los individuos del mundo tengan capacidad de acceso y creación del conocimiento. El informe hace especial hincapié en los sistemas educativos y en su rol fundamental para la promoción de la innovación.

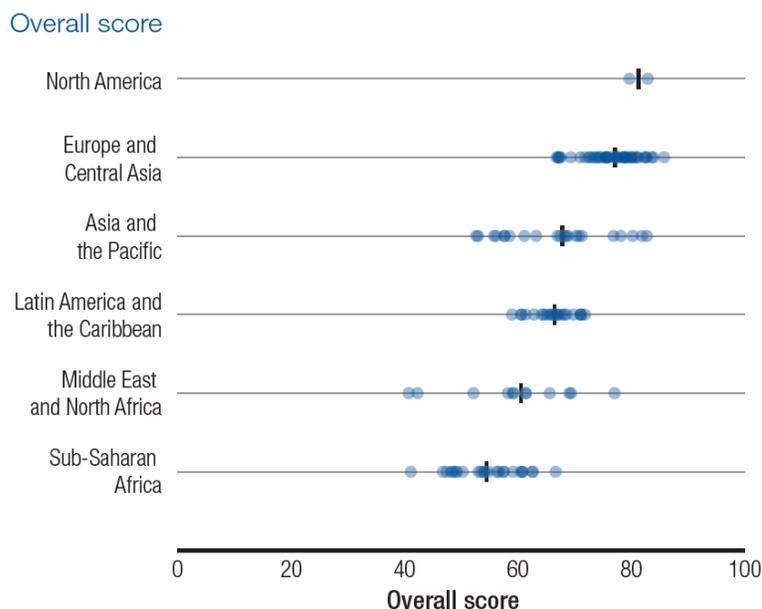
Sin embargo, a pesar de que la sociedad del conocimiento avanza desde hace décadas⁵⁰, las instituciones educativas muestran un desfase en la formación de competencias para el cambio constante y la innovación continua. Esta brecha se evidencia en la dificultad de las empresas para acceder al talento requerido. Un 36% de los empleadores a nivel mundial reporta la escasez de recursos humanos disponibles en relación a la demanda de personal calificado por parte de las firmas (ManPower Group, 2014).

La situación del capital humano en América Latina constituye uno de los principales desafíos de las políticas públicas en la medida en que es un factor principal de la sociedad del conocimiento y una condición sistémica de la innovación. El índice de capital humano elaborado por el Foro Económico Mundial⁵¹ muestra que la región se encuentra en la mitad del ranking mundial, con un promedio de 66.46 sobre 100, por detrás de América del Norte, Europa y Asia Pacífico.

⁵⁰ Ver Porat (1975) y Katz (1988).

⁵¹ El índice cuantifica cómo los países están desarrollando (oferta) y desplegando (demanda) su capital humano y realiza un seguimiento del progreso en el tiempo analizando la performance educativa y las posibilidades que ofrece el mercado laboral local para 5 grupos etarios.

Gráfico X-1. Índice de Capital Humano por región (2015)



Fuente: World Economic Forum, Índice de Capital Humano 2015

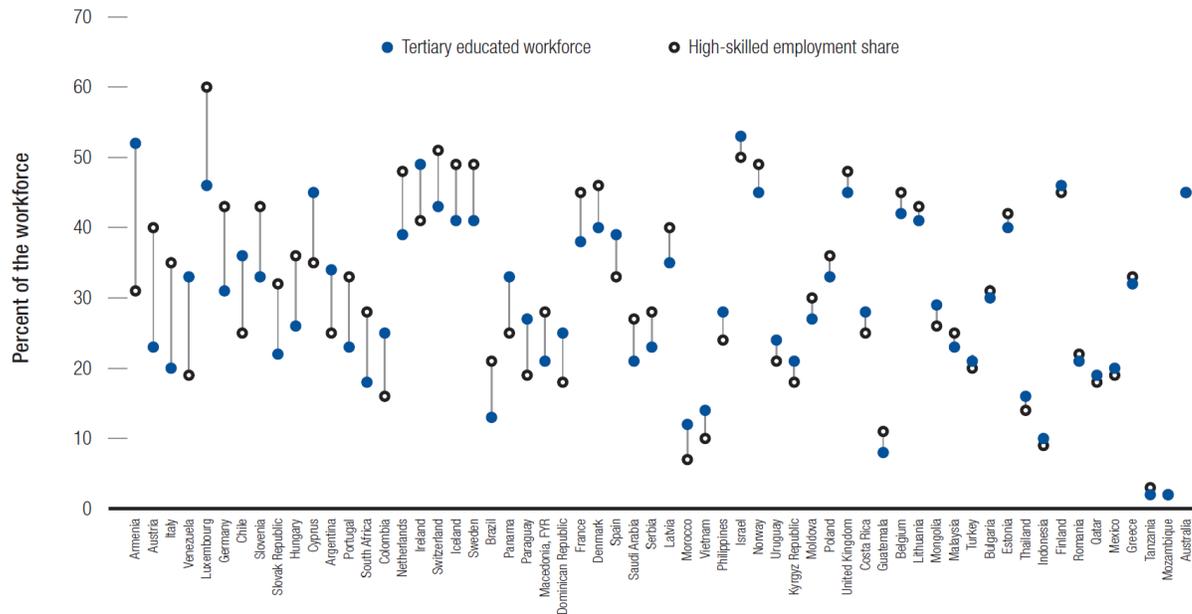
De la región, los países mejor posicionados son Chile (puesto 45), seguido por Uruguay (47) y Argentina (48), Panamá (49), Costa Rica (53), México (58), Perú (61) y Colombia (62) mientras que Brasil clasifica muy por detrás, en el puesto 78 (WEF, 2015).

Además de realizar un ranking general, este índice mide el desempeño del talento humano de los países para distintos grupos etarios. Una característica de la región es que sus índices son mejores que los de Asia Pacífico para los grupos 54-65 años y mayores de 65 años. Los datos muestran una paridad entre América Latina y Asia Pacífico en el grupo 24-35 y el grupo 15-24, Sin embargo, para los menores de 15 años la región muestra un retraso respecto de la dotación de talento humano de Asia Pacífico y Medio Oriente-Norte de África, que superan a la región en formación de talento en las etapas tempranas (WEF, 2015).

Estos índices no solo muestran que la región no está desplegando y desarrollando su potencial de capital humano de cara al futuro, sino que también muestra que las economías de la región no están haciendo uso eficiente del capital humano ya existente. Estas brechas se visualizan en el gráfico que muestra las diferencias entre aprendizaje alcanzado y empleo disponible para países seleccionados (WEF, 2015). Argentina y Portugal muestran brechas de similares magnitudes, pero en direcciones opuestas. En Argentina, Chile y Colombia, por ejemplo, la magnitud de la fuerza laboral con estudios superiores es alrededor de 10 puntos porcentuales mayor que la oferta de trabajo calificado, mientras que en Portugal la brecha es similar, pero en dirección contraria, es decir hay exceso de oferta de trabajo calificado en relación a la

magnitud de la fuerza laboral con estudios superiores. Brasil y España también muestran mayor nivel de oferta de trabajo calificado, evidenciando dificultades en la optimización del desarrollo y despliegue de talento humano.

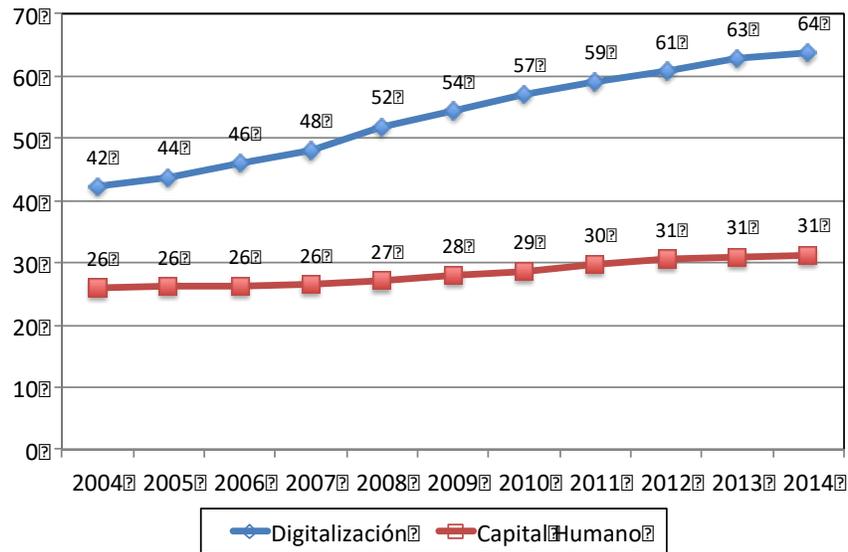
Gráfico X-2. Brecha entre el nivel de instrucción y la disponibilidad de empleo de alta cualificación, países seleccionados, 2015



Source: Human Capital Index 2015 and ILOSTAT.
 Note: Sorted by gap between share of tertiary educated workforce and share of high-skilled employment.

La brecha de talentos es una de las mayores preocupaciones las economías tanto avanzadas como transicionales. A nivel global, los crecientes niveles de escolarización, las mejoras en los sistemas de salud y el exponencial crecimiento en la adopción de tecnologías digitales (Naciones Unidas, 2015) no han generado por si mismas mejoras en los niveles de disponibilidad de capital humano, en el mundo en desarrollo. La única región que parece existir una tendencia de crecimiento conjunto entre digitalización y capital humano es en Europa Occidental, como demuestra el análisis realizado en base a series históricas de 2004 a 2014 con datos del índice de digitalización (ver gráfico X-3).

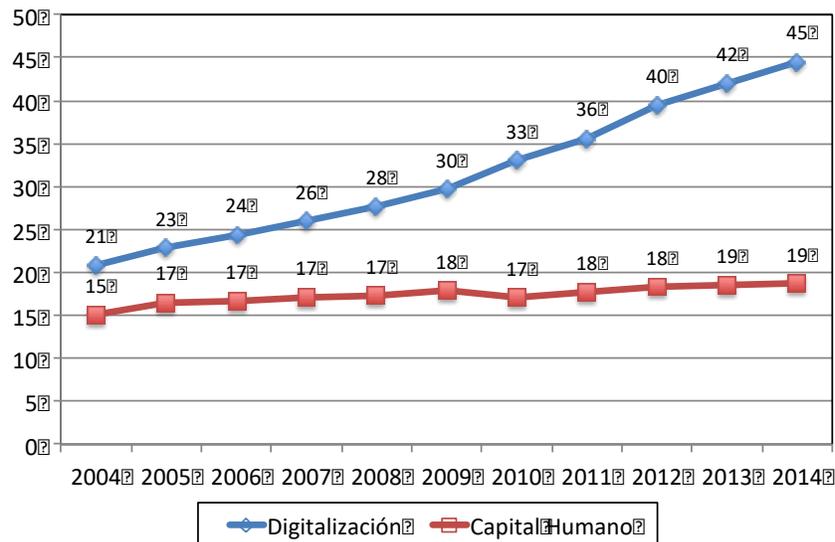
Gráfico X-3. Europa Occidental: Índice de Digitalización versus Índice de Capital Humano



Fuente: análisis del autor en base al Índice de Digitalización con datos de Telecom Advisory Services

En América Latina, por otro lado, el índice de capital humano se mantiene sin cambios significativos en el tiempo, mientras que la digitalización aumentó significativamente en todo el periodo (gráfico X-4).

Gráfico X-4. América Latina: Índice de Digitalización versus Índice de Capital Humano



Fuente: análisis del autor en base al Índice de Digitalización con datos de Telecom Advisory Services

El avance de la digitalización en la región estuvo mayormente motorizado por las mejoras en la oferta de servicios que hacen a la capacidad, asequibilidad, acceso y uso. Por ejemplo, el acceso tecnológico aumento un 171% y el uso creció un 145% en 10

años. Sin embargo, el índice de capital humano solo avanzó 23%. Si aumentó el acceso y el uso, pero no los niveles de capital humano, la digitalización corre el riesgo de frenar su impacto sostenido en el desarrollo, puesto que la tecnología no tendrá uso eficiente en términos productivos. Para que el efecto económico y social del aumento en los niveles de digitalización del consumo sea sostenido es necesario promover activamente políticas que mejoren los usos productivos de la tecnología y para ello es necesario repensar y activamente mejorar las políticas de formación de capital humano en la región.

A continuación, se plantean algunas de las prioridades en materia de políticas de promoción del talento humano. El primer objetivo es determinar el tipo de profesional latinoamericano que ayudara a promocionar la digitalización del consumo, pero especialmente aquella de procesos productivos. Una vez definido este perfil, se debe determinar el tipo de intervención pública en el área educativa, tanto en la formación específica como en áreas relacionadas como la movilidad física.

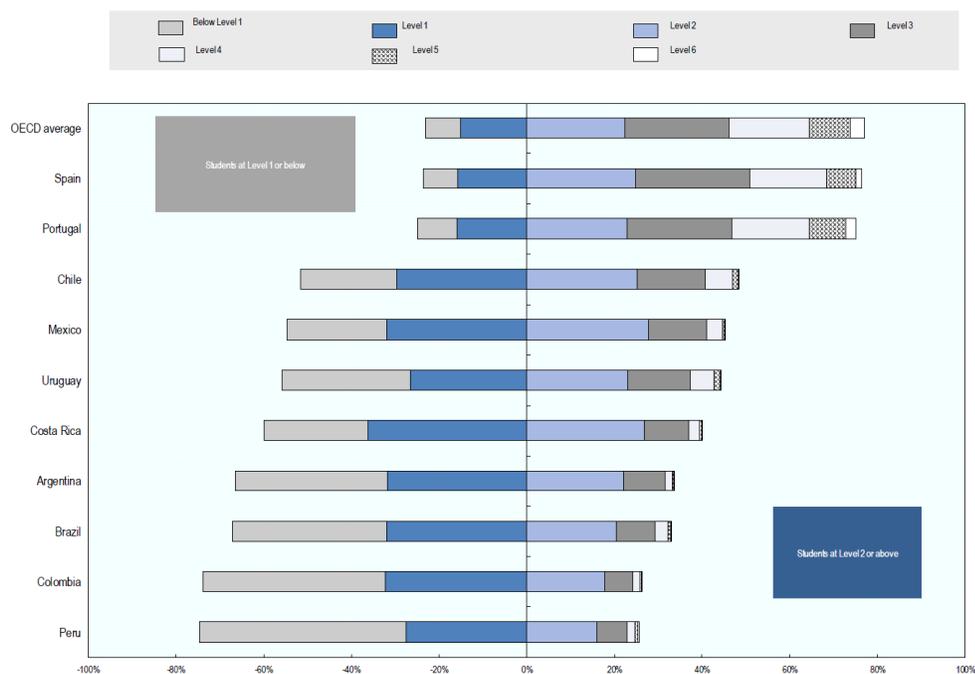
En el nivel secundario, aumentar el promedio de la calidad de la formación de capital humano, pero también aumentar la cantidad de los top performers.

América Latina debe trabajar en dos aspectos relacionados con el desempeño educativo del nivel medio: el primero, mejorar universalmente la calidad del aprendizaje del promedio de sus estudiantes y el segundo, aumentar la cantidad de alumnos "top performers"⁵².

Con respecto al primer objetivo de mejorar la calidad del aprendizaje que impacta en las competencias y habilidades del universo total de los estudiantes, los resultados de las pruebas PISA, demuestran que 60% de los alumnos en América Latina no puede comprender información. Por el contrario, Portugal y España, obtienen puntajes similares al promedio de los países de la OCDE. En segundo lugar, la región cuenta con baja proporción de top performers, es decir del total del alumnado de América Latina solo un 2% se posiciona en las franjas de más alto puntaje y por lo tanto mejor desempeño. En España los top performers son 8% y en Portugal 10,6% (OECD, 2016).

⁵² Los top performers son aquellos alumnos cuyo desempeño en la escuela secundaria puede ser equiparable a los mejores alumnos de otras latitudes en el mundo en base a los resultados de las pruebas estandarizadas PISA. "Entre los mejores resultados" se refiere a los estudiantes que alcancen un nivel 5 y 6 en la escala de ciencias de PISA, el nivel 5 lectura y niveles 5 y 6 en matemática. (OECD, 2009).

Gráfico X-5: Porcentaje de estudiantes en cada nivel de competencia (%), PISA 2012



Fuente: PISA, OECD 2012 Database (OECD, 2016)

La formación de mayor cantidad de estudiantes en los primeros puestos es fundamental porque aquellos con mejor desempeño son los que poseen las capacidades que pueden contribuir a la innovación social y económica. Si hay escaso número de niños con habilidad de comprender su contemporaneidad y con escasas herramientas para transformarla, la innovación corre peligro de no materializarse en la región, concentrándose en las regiones con mejor nivel de formación de capital humano.

En este aspecto, la región está en deuda con sus estudiantes y debe redoblar el esfuerzo no solo económico, sino también gerencial y pedagógico. El primer aspecto es fundamental para lograr el ascenso social y la inserción socio-productiva del capital humano, mientras que el segundo aspecto es especialmente prioritario en términos de generar condiciones para la innovación. El volumen y generación de *top performers* son críticos para aprovechar el bono demográfico y traccionar la generación y sostenibilidad de la innovación.

Implementar programas de innovación para la formación docente aprovechando los contextos de introducción de tecnología en las aulas

Sabiendo que existen dos objetivos en paralelo, mejorar el promedio y aumentar la cantidad de los mejores, es fundamental instalar la necesidad de implantar una cultura de la innovación aplicada al campo de la formación secundaria. Cada sistema de formación docente debería estar orientado al diseño y aplicación de técnicas

pedagógicas en un contexto de innovación. Para ello, es importante que la comunidad de aprendizaje, padres, directivos, alumnos, docentes, autoridades políticas se comprometan con los procesos de cambio en la forma de enseñar y aprender. La cultura de la innovación en la formación docente sirve también para instalar la urgencia de mejorar la calidad educativa, para revalorizar la tarea docente y proveerle un reconocimiento social. La cultura de la innovación debe estar orientada a que los docentes lideren el debate social sobre a que debe apuntar la educación en el contexto local, nacional y global y de esta forma motoricen cambios pedagógicos y organizativos. Para empoderar a los docentes comprometidos con la mejora de la calidad educativa no basta con reformar los sistemas de compensación que también son importantes sino integrar a su experiencia en las reformas y mantener ambientes de formación continua.

La introducción de programas de inclusión tecnológica en la escuela suele ser una instancia clave para la superación de barreras burocráticas en la que la administración central puede rediseñar procesos de formación docente y utilizar técnicas centradas en la innovación que son difíciles de introducir en contextos cotidianos. Tal es el caso del programa Escuelas de Innovación del Ministerio de Educación de Argentina. Escuelas de Innovación fue pensado para proveer formación docente y directiva a escuelas de todo el país en el marco de la política de inclusión digital educativa (*One Laptop Per Child*) que distribuyó más de 5 millones de netbooks a alumnos de escuelas secundarias públicas. El programa interactuó con más de 2000 escuelas de todo el país en las que promovió la sistematización y evaluación de la experiencia pedagógica transfiriendo a las escuelas herramientas probadas, y facilitando la formación de equipos locales y espacios de socialización de sus conocimientos con docentes que no participan del Programa. Este programa permitió que la administración central trabajara en la introducción de herramientas pedagógicas hacia los docentes de forma directa, superando las barreras jurisdiccionales que suelen presentarse en los sistemas de educación.

Evaluar la introducción de políticas de tracking educativo para facilitar elección de carreras tecnológicas

A modo de propuesta podríamos decir que uno de estos debates pendientes en la región es el de implementar sistemas de tracking como posible respuesta a la necesidad de aumentar la cantidad de alumnos top performers, traccionados por el manejo del lenguaje científico tecnológico. El tracking en educación promueve la agrupación de alumnos en base a su rendimiento, vocación, sexo, etc. El tracking en este caso estaría aplicado a la creación de escuelas o aulas de alto rendimiento en orientación tecnológica. La ventaja de hacer tracking por vocación es que reduce los efectos negativos del tracking centrado únicamente en el rendimiento. Países como Alemania cuentan con sistemas de tracking explícitos basados en rendimiento mientras que en EEUU muestra un sistema de weak tracking en donde los alumnos son separados en clases por rendimiento dentro de las mismas escuelas. Los investigadores abocados al tema expresan argumentos contrapuestos. Los análisis positivos de la selección educativa resaltan que el tracking reduce el fracaso escolar

y mejora la asignación de recursos (Duflo, Dupas, y Kremer, 2008). Los aspectos negativos advierten que las características que marcan la separación no son innatas ni inmutables y que el tracking impacta negativamente en la autoestima de los estudiantes y la motivación de los docentes, que también se verían segregados de acuerdo con su capacidad (Malamud y Pop-Eleches, 2011). Teniendo en cuenta que la literatura muestra distinto tipo de resultados, consideramos que 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.

Profundizar y universalizar las iniciativas destinadas a incorporar la formación en ciencias de la computación en las escuelas

Los sistemas educativos deben incorporar a las ciencias de la computación de manera orgánica por razones de índole organizativa, pedagógica y de innovación. Hablamos de ventajas organizativas, puesto que la informática es un gran insumo para implementar procesos que mejoren la administración de la educación y podría beneficiarse de masa crítica de alumnos y docentes que aprendan y enseñen sus métodos para mejorar la educación u otras instancias de políticas públicas. Mejora en términos pedagógicos puesto que la informática desafía la creatividad, el pensamiento crítico y el pensamiento lógico, habilitando conocimiento que pueden ser aplicados transversalmente a problemas sociales y científicos. Innovación porque su aporte impacta positivamente en la capacidad para comprender y transformar la realidad dado que cada vez más ámbitos sociales, políticos y económicos se dirimen en campos informacionales.

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.

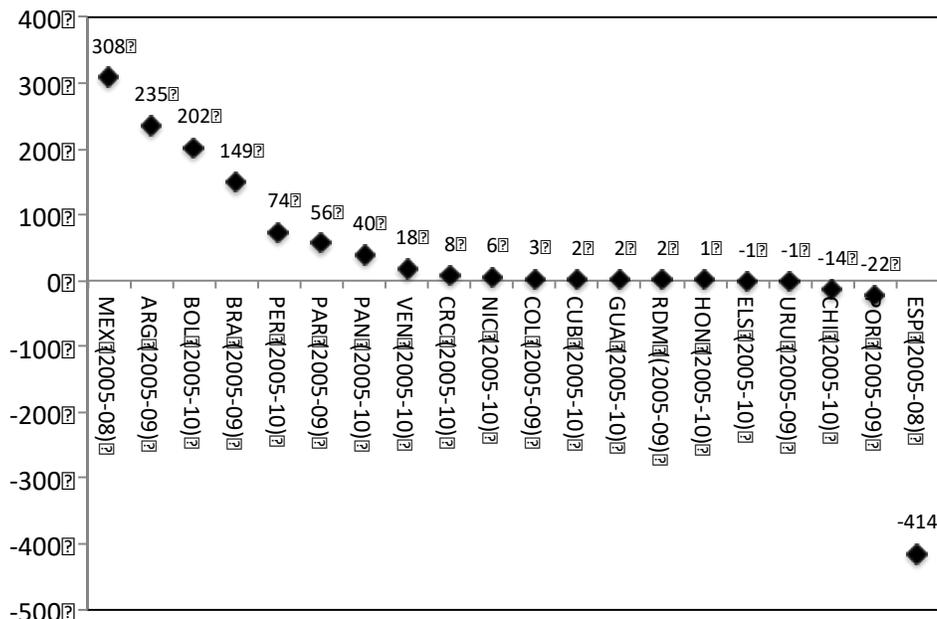
Las ciencias de la computación deben ser incorporadas con una estrategia transversal, con altos niveles de flexibilidad para no determinar tecnológicamente a los alumnos sino prepararlos para las disrupciones que ellos mismos pueden crear o que deben administrar. En un estudio de la *Information Technology & Innovation Foundation* titulado "*The Case for Improving US Computer Science Education*" llama a

incorporar las ciencias de la computación como una materia que equipare en peso al de las materias científicas tradicionales como química, física y biología, siendo que los profesionales informáticos escasean en el mercado norteamericano, y sus perfiles son cada vez más requeridos por las compañías tanto tradicionales como por los emprendedores (Nager R, Atkinson R, 2016) . Esta realidad es trasladable a la experiencia latinoamericana que ha mostrado tener interés por implementar políticas similares a la inaugurada por *Code for America*. 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 este punto, los profesionales informáticos tienen un rol muy importante, como también lo tienen los docentes y el sector privado que necesitan alzar la voz para que la sociedad interprete y demande tecnología informática como base fundamental de la formación de los alumnos.

Coordinar prioridades de la educación superior con todos los actores del sistema

En el pasado, América Latina ofrecía educación superior a través de macro-universidades públicas nacionales, campus urbanos y un sistema mayormente financiado por el estado. En las últimas décadas, el número de instituciones de estudios superiores se ha multiplicado significativamente (ver gráfico X-6).

Gráfico X-6. América Latina: Evolución del número de instituciones de educación superior por país durante los años indicados



Fuente: Universia, 2011

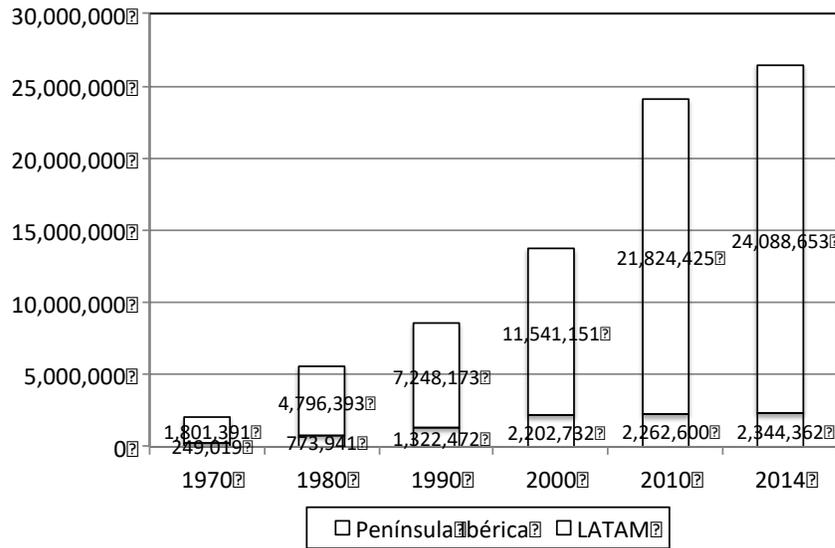
Como resultado de este proceso de expansión, la educación superior en la región se caracteriza por un sistema fragmentado y diversificado, en el que los sistemas de educación superior privados prevalecen ante los públicos (en 2008, los estudiantes de universidades privadas superaban el 50% de la matrícula). En este sistema proliferan las instituciones destinadas a ofrecer programas de formación superior de forma descoordinada, sin responder a una matriz de desarrollo educativo uniforme orientada a aumentar la dotación de capital humano de los países.

En este contexto de dificultad para planificar políticas de educación superior unificadas es fundamental establecer instancias de dialogo entre los distintos actores del sistema para generar capacidades de coordinación que incrementen la eficiencia de la inversión en educación y a la vez que permitan establecer sistemas de colaboración más fluidos entre el mundo laboral y el académico (ver este punto en la sección X.4.4.). Se requiere asimismo incrementar la cooperación horizontal entre instituciones públicas y privadas de educación superior, que vayan más allá de los contenidos curriculares. Las instancias de cooperación deben ser institucionalizadas más allá de los acuerdos formales existentes, pudiendo incluir la creación de consejos interjurisdiccionales. Asimismo, se deberán crear nuevas instituciones de diseño de políticas educativas multisectoriales capaces de absorber los retos de la formación de nivel primario, secundario, y terciario, que sean capaces de proveer la gobernabilidad de los sistemas educativos, legitimando un sistema de autoridad que trascienda los ciclos político-electorales. El objetivo es generar sustentabilidad de las políticas por un lado, pero también crear instancias de representatividad territorial y sectorial. México provee un ejemplo interesante de gobernabilidad educativa. A través de la creación del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE), implementado durante la asunción de un nuevo gobierno, esta entidad facilitó la administración democrática del conflicto de intereses en el campo de la educación y permitió superar la oposición sindical, incorporando a la sociedad civil y el aporte de especialistas en un momento de altas expectativas y demanda de cambio por parte de la sociedad civil (Acuña, 2007).

Traccionar el aumento sostenido en las tasas de matriculación hacia las carreras técnicas, y generar mecanismos de señalización públicos y privados para incrementar la demanda de las mismas

La región ha hecho un enorme progreso en materia de matriculación. En 1970 dos millones de jóvenes latinoamericanos en edad universitaria se encontraban matriculados en la educación superior. En el año 2000, la cifra ascendió a 13,5 millones y en el año 2008 está alcanzó 22 millones, equivalente al 13,8% de la matrícula terciaria a nivel mundial, por encima del peso poblacional de la región en el mundo (CINDA 2011). Finalmente en el 2014, la matrícula alcanzó a registrar 26,4 millones.

Gráfico X-7. Iberoamérica: Evolución de la matrícula de educación superior (1970-2014)



Fuente: CINDA 2011 sobre datos de sobre la base de UNESCO, Compendio Mundial de Educación 2009 y 2010; UNESCO (2016)

De acuerdo al gráfico X-7, se puede observar que mientras la matrícula para la Península Ibérica se encuentra relativamente estabilizada (habiendo aumentado en 100.000 estudiantes en los últimos cuatro años), los números para América Latina se han incrementado en más de dos millones (10%).

Sin embargo, el aumento de la matrícula no significa necesariamente un incremento proporcional en el número de graduados. En efecto, las estadísticas de graduados son bastante inferiores, incluso contabilizando a los titulados en España y Portugal. Entre el 2003 y 2013 el número de graduados en Iberoamérica aumentó de 1,57 millones en 2003 a 2,39 millones diez años más tarde, lo que equivale a un crecimiento del 52%.

En relación a los títulos según disciplina científica en 2013, las ciencias sociales ocupan el primer lugar en Iberoamérica representando el 54% del total de títulos. Le siguen luego la ingeniería y carreras de tecnología con un 14% y las ciencias médicas, 15%. Las disciplinas humanísticas representaron el 7% y las ciencias naturales el 6% (RICYT, 2015). En total, Iberoamérica contabiliza cerca de 36,000 graduados en carreras de ingeniería y tecnología en el 2013. Algunos países de la región se encuentran mejor posicionados en relación al porcentaje de titulación de grado en carreras de ingeniería y carreras tecnológicas. Mientras que en Brasil y Argentina representan cerca del 9% de los graduados, en Chile un 16%, en México los graduados en dichas carreras contabilizan un 24% y en Colombia un 22%. En España y Portugal los graduados en ingeniería y tecnología oscilan alrededor del 18% según las últimas cifras disponibles de 2013. (RICYT, 2015).

La sociedad del conocimiento requiere mayor número de graduados en estas últimas disciplinas y esfuerzo por parte de las políticas para mejorar el aprendizaje a nivel medio para que pueda ser un piso adecuado en el fomento a la demanda de estas carreras. 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 señalizar, a través de campañas de información, las ventajas económicas asociadas con optar por estas carreras. Existen iniciativas en el sector público en América Latina que apuntan a informar a los estudiantes sobre las métricas relacionadas con las distintas carreras. Por ejemplo, el sitio Futuro Laboral, creado por el Ministerio de Educación de Chile en 2003, representa una iniciativa orientada en este sentido.

Establecer sistemas de tracking desde el nivel secundario hacia programas de estudio terciario más cortos y facilitar los sistemas de aprendizaje de por vida

La estrategia de promoción del capital humano para la digitalización debe incorporar políticas de incremento de la matrícula universitaria y simultáneamente mejorar la oferta y el volumen de capacitación terciaria. En América Latina solo un 16% de los adultos cuenta con educación terciaria (programas de dos a tres años), comparado con un 31% en España, 41% en EEUU y 49% en Canadá. Los individuos con educación terciaria en América Latina tienen, en promedio, salarios 49% superiores a los que no lo poseen. Esta cifra asciende a 82% superior en Brasil, 89% en Chile y 104% en Costa Rica (SEDLAC, 2011).

La educación superior en Latinoamérica está caracterizada por la oferta de un primer título de corte académico luego de 5 o más años, mientras que en España y Portugal la misma ronda los 3 a 4 años luego de las modificaciones inducidas por el proceso de Bolonia⁵³ (CINDA, 2011). Entre otros aspectos, el proceso de Bolonia favoreció la estandarización de planes de estudio en base a la unidad de medida académica denominada crédito, planteando dos alternativas: grados de 240 créditos (4 años) o de 180 créditos (3 años), favoreciendo la terminalidad de carreras de menor duración orientadas al mercado laboral.

América Latina ha seguido de cerca esta experiencia, generando iniciativas de coordinación como el Proyecto Tuning-América Latina, sin embargo, la integración regional en materia de estandarización e integración regional sigue siendo incipiente. A fin de avanzar en un proceso similar, las máximas autoridades tanto políticas como

⁵³ La Declaración de Bolonia de 1999 representa un acuerdo voluntario suscrito por 30 naciones, que sentó las bases para la construcción de un Espacio Europeo de Educación Superior, organizado conforme a los principios de calidad, movilidad, diversidad y competitividad y orientado al incremento del empleo en la Unión Europea y la conversión del Sistema Europeo de Formación Superior en un polo de atracción para estudiantes y profesores de otras partes del mundo (de Garay Sanchez, 2008).

académicas de los países de la región deberían liderar el debate y avanzar a favor de la integración y la reforma de planes de estudio superior.

En este sentido, las políticas deben apuntar a sistemas de educación superior que puedan absorber los rápidos cambios en las disciplinas, mantener su orientación de producción de conocimiento y promover el desarrollo socioeconómico, sin caer en el determinismo tecnológico de la época. Para ello, la región debe proponer un debate en donde se jerarquice la necesidad de implementar hacia programas flexibles que estén en condiciones de adaptar los formatos y contenidos y generar demanda por la actualización continua del conocimiento. Una propuesta para superar el debate es orientar la reforma de los programas a fin de crear una propuesta que integre conocimientos básicos que integren nociones de creatividad, pensamiento crítico y lógico y competencias para el trabajo en equipo combinadas con el aprendizaje de herramientas tecnológicas durante los primeros años de la educación superior y promover la especialización en módulos subsiguientes de dos a tres años. Las ciencias de la computación son un aliado principal para la reforma ya que cumplen el sentido pedagógico y productivo de la enseñanza y permiten a los alumnos crear modelos, realizar hipótesis y testearlas con un alto sentido teórico y práctico a la vez (Nager R, Atkinson R, 2016).

Las ventajas de reorganizar los programas son muchas. Por un lado, la capacidad de motivar a los estudiantes con reflexiones generales y prepararlos para los cambios vertiginosos tanto de la generación y aplicación de conocimiento como su necesaria reconversión y actualización. Por otro, la eficientización del gasto en educación que permitiría no tener que reconvertir programas constantemente en función de cambios en la tecnología dominante.

Generar mayor movilidad internacional en Iberoamérica a fin de atraer talentos

En Iberoamérica el balance de movilidad estudiantil es negativo, a excepción de España, Portugal y Chile. Solo 4% de los estudiantes internacionales eligen como destino académico a algún país de Iberoamérica, mientras que 7% de estudiantes iberoamericanos se exportan (Universia, 2011). El balance implica un saldo negativo a nivel de exportación de talentos, debido a que un porcentaje importante de los que emigran por razones de estudio permanece en el exterior.

Las políticas de promoción de capital humano orientadas a la innovación deben realizar mayores esfuerzos por generar flujos positivos en la movilidad de talentos tanto nacionales como internacionales que residen en el exterior. Una de las prioridades debería ser mejorar los sistemas de seguimiento de los becarios en el exterior y generar incentivos para la vinculación del científico o profesional con el desarrollo del país. Los países de la región necesitan generar incentivos sociales y económicos que hagan más atractiva la repatriación de estudiantes formados en el exterior como así también promover sistemas de seguimiento sobre los graduados que reciben becas financiadas con fondos públicos, para que puedan facilitar su reintegración al sistema nacional de conocimiento. A nivel de atracción de talentos

internacionales, existen herramientas como los concursos tecnológicos, las empresas internacionales, las becas del sistema público y las fundaciones de la sociedad civil que pueden coordinar acciones para fomentar políticas de movilidad internacional hacia el país.

X.4.2. Fomentar la digitalización de mipymes

En un contexto de deterioro de los términos de intercambio de los productos primarios y una desaceleración de las economías de la región, la incorporación de tecnologías para incrementar la productividad de las empresas debe ser uno de los focos de las políticas públicas. La innovación canalizada a través del sector privado puede apaciguar y hasta revertir ciclos desfavorables si la economía invierte en infraestructura tanto tangible como intangible con impacto estructural en la matriz productiva. A raíz del peso específico tanto social como económico que las mipymes presentan en la región, se considera que su transformación digital debe ser una prioridad en la agenda de colaboración público privada de la región.

Como se observó en capítulos anteriores, el avance en los índices de digitalización de la región está mayormente explicado por la digitalización del consumo, apalancado en la expansión de la infraestructura y la masiva adopción de equipos y redes sociales. Si bien la digitalización del consumo es un aspecto importante para el desarrollo económico, en el largo plazo es necesario mejorar los niveles de productividad total de los factores que permitan sostener el crecimiento, aumentando así la complejidad económica. Una de las herramientas subexplotadas que contribuyen directamente a la competitividad y la densidad económica es la incorporación de tecnologías digitales como mecanismo de innovación en grandes, medianas y pequeñas empresas.

La innovación y digitalización en mipymes es urgente para acortar distancias en relación a los distintos tipos de brechas tecnológicas que las mismas acumulan en los últimos 50 años. Como señalan Porter y Heppelman (2014), existen tres grandes olas de incorporación de tecnologías digitales que mejoraron considerablemente la productividad: la primera consistió en la informatización de distintos procesos de la cadena de valor, en los años 60 y 70, que incrementó dramáticamente la productividad de las distintas actividades de empresas. Una segunda ola de incorporación tecnológica se dio en los 80 y 90 con la aparición de Internet, permitiendo la coordinación e integración entre actividades, y actores, habilitando una cadena de suministro global. Por último, la etapa reciente que en la que las tecnologías digitales están indisolublemente ligadas al producto, posibilitado esto por el análisis de grandes datos, incrementando funcionalidad y desempeño. Las mipymes se encuentran rezagadas en la adopción productiva de los tres tipos de tecnologías, la informatización de procesos, la utilización de internet como canal de comercialización internacional y la incorporación de tecnología en los propios productos a través del manejo de grandes volúmenes de datos.

Por este motivo, la innovación sistemática a través de la incorporación de tecnología debe ser activamente promovida por las políticas públicas para superar el rezago

relativo de la región con el objetivo de reducir las asimetrías de la estructura productiva de América Latina, que CEPAL define como heterogénea, poco integrada y concentrada en sectores de baja productividad y baja intensidad de conocimiento.

La innovación en las mipymes es fundamental ya que estas representan el 99% del total de empresas de la región y emplean a cerca del 67% del total de los trabajadores (CEPAL, 2014). Las deficiencias estructurales de las mipymes se relacionan con muchas de las problemáticas abordadas en este estudio, a saber, acceso limitado al crédito y al capital de riesgo, bajos niveles de capital humano, bajo nivel de internacionalización y dificultades para innovar y absorber tecnología. A pesar de la multiplicidad de mipymes en la región como unidad de producción, estas organizaciones aparecen débiles en comparación con sus pares de países avanzados:

- Mientras que las mipymes participan del PIB de América Latina con un 30%, en los países de la OECD contribuyen un 60%;
- Además, mientras que la productividad de las mipymes de la región es entre un 16% y 36% de la productividad de grandes empresas, en España la misma alcanza entre 46% y 63% (ver cuadro X-6).

Cuadro X-6: Productividad laboral respecto de las grandes empresas

	Argentina	Brasil	Chile	Ecuador	México	Perú	España
Micro	24	10	17	3	10	6	46
Pequeñas	36	27	21	29	29	25	63
Medianas	47	40	36	64	64	35	77
Grandes	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: CEPAL, 2014

- Con respecto a la internacionalización, solo cerca de 10% de las pymes latinoamericanas exportan parte de su producción, mientras que las mipymes europeas exportan al menos un 40% del total de su producción.

En parte, la limitación en el papel de las mipymes de la región proviene de su escasa especialización, limitada capacidad de innovación y bajos estándares de calidad, lo cual afecta directamente la probabilidad de que estas empresas sean contratistas y proveedoras de las grandes empresas, que prefieren aliarse con proveedores internacionales.

Es por ello, que una política industrial de tecnología debe atender las necesidades específicas de las mipymes, promoviendo la articulación de las distintas políticas sectoriales de los países en materia de industria, ciencia y tecnología, educación y comercio exterior, con el objetivo de incrementar su productividad y hacer valer su preponderancia en las economías nacionales.

Existen dos roles fundamentales que las mipymes cumplen en los países desarrollados y que deben ser abordados por las políticas en Iberoamérica. Si bien

esos roles se vinculan con la estructura propia de países industrializados, una estrategia que empiece por la industrialización de pymes también puede generar desarrollo. Estos dos roles alternativos fueron esquematizados por Alterburg y Ekchard (2006):

- Las pymes en países desarrollados producen para nichos de mercado (bienes personalizados y serie de alta calidad) y funcionan como proveedoras y contratistas de grandes empresas y pocas mipymes compiten en productos masivos.
- Las pymes en países en desarrollo se especializan poco en nichos de mercados (por lo tanto, producen pocos bienes y servicios personalizados), un número muy reducido son proveedoras y contratistas de grandes empresas y la mayoría de las mipymes compiten en productos masivos, es decir, no se especializan.

Si bien la matriz industrial de países desarrollados hace que la política para mipymes no sea transferible al contexto regional, existen elementos comunes que deben tenerse en cuenta, especialmente en lo que hace a innovación y transferencia tecnológica. En efecto, una de las principales distinciones entre la innovación en grandes empresas y la innovación en mipymes es que mientras que entre las primeras la transformación suele ser radical, en las segundas hablamos de innovación incremental. Las formas de iniciar y difundir procesos de innovación en mipymes necesita de incorporar capacidades de innovación, y para ello las políticas deben por focalizarse en dos estrategias: por un lado, establecer una política explícita de digitalización orientada a mipymes y, por el otro, la promoción de clústeres de innovación como mecanismo de profesionalización y especialización de mipymes.

Establecer una política explícita de digitalización orientada a mipymes

Una política explícita de apoyo a mipymes debe jerarquizar la actividad de este tipo de organización y promover la digitalización de las mipymes como mecanismo de innovación, incremento de eficiencia, especialización, internacionalización y empleo. Esta política debería tener como una de sus prioridades la reducción de los costos de inversión en capital de infraestructura tecnológica para que de esta forma más mipymes puedan acceder a servicios digitales sin necesidad de afrontar inversiones fuera de su alcance o contar con capacidad tecnológica. Además, debe tener como objetivo la incorporación de las mipymes con potencial competitivo a las industrias globales, fomentando certificaciones de calidad y articulando a la mipyme con proveedores que incrementen su capacidad.

Extender los programas de digitalización del sector público a las mipymes

Una de las políticas posibles es la utilización del poder de compra del estado para generar acceso mayorista a servicios TIC, ya sea a nivel infraestructura, plataformas, aplicaciones o contenidos. Las modalidades a través de las cuales el Estado puede

colaborar puede tomar varias formas, ya sea dimensionando las necesidades de compra TIC para abastecer al sector público y al mipyme o bien estableciendo negociaciones contractuales que permitan a las mipymes acceder a los mismos términos de contratación a los que acceden las dependencias públicas.

En el segundo aspecto, la coordinación entre agencias del estado permitiría asesorar y conectar a las mipymes potencialmente competitivas a mercados locales para la optimización del valor agregado nacional y luego con mercados internacionales para maximizar sus ventas. Se debe entender a la digitalización como un medio de incremento de la competitividad desde el primer momento y no tardíamente, a fin de aprovechar al máximo los recursos del estado en el momento de la implementación.

Establecer metas de digitalización para mipymes

La digitalización en mipymes es difícil de evaluar con certeza puesto que una de las mayores barreras para el análisis y el diseño de políticas es escasez de datos comparables en el tiempo y la dificultad de medir uso y apropiación de TIC para un universo tan heterogéneo como el de mipymes. Pero en un contexto en donde ya existen umbrales mínimos de infraestructura, producto de inversiones en telecomunicaciones públicas y privadas, los datos disponibles muestran un patrón de alta adopción y baja utilización de TIC. Un estudio (OECD-CEPAL, 2013), enfocado en cambio estructural de pymes para el desarrollo, arroja datos interesantes en relación a su adopción y utilización comparada de internet (ver cuadro X-7).

Cuadro X-7: Usos de internet en empresas según tamaño (en porcentajes)

Aplicación	País	Micro empresa	Pequeña empresa	Mediana empresa	Gran empresa
% de empresas que usan internet para hacer transacciones con organismos gubernamentales	Argentina	-	50 %	66 %	82 %
	Brasil	-	66 %	78 %	87 %
	Chile	70 %	83 %	95 %	97 %
	Colombia	39 %	53 %	68 %	78 %
% de empresas que usan internet para servicios bancarios y financieros	Brasil	-	83 %	91 %	94 %
	Chile	-	77 %	89 %	93 %
	Colombia	67 %	84 %	91 %	93 %
% de empresas que poseen una página web propia	Argentina	-	62 %	76 %	83 %
	Brasil	-	50 %	75 %	91 %
	Chile	9 %	21 %	53 %	75 %
	Colombia	2 %	23 %	60 %	77 %
	Uruguay	-	45 %	60 %	75 %

Fuente: OECD-CEPAL 2013, Perspectivas Económicas de América Latina 2013. Políticas Pymes para el cambio estructural.

El cuadro X-7 muestra, para aquellos países donde se consta de estadísticas, una subutilización de Internet por parte de las mipymes en comparación con empresas de mayores dimensiones. En relación al aumento de la eficiencia en los procesos, se observa que el mayor avance se registra a nivel de interacción de las mipymes con el gobierno a través de canales de gobierno electrónico y el uso de internet para

servicios bancarios y financieros. Esto demuestra las capacidades de interacción de las mipymes con plataformas externas, pero no así sobre el desarrollo propio de herramientas para procesar actividades comerciales, como lo es la propiedad de páginas web propias.

En relación al soporte TIC para lo toma de decisiones, las mipymes muestran un mayor rezago, evidenciado en la baja proporción de empresas que utilizan una intranet. A excepción de las mipymes en Brasil, el porcentaje de empresas que hacen pedidos por internet es inferior al 50% para todos los tamaños, siendo especialmente bajos para Chile, en donde rondan el 14%. El porcentaje de mipymes que reciben órdenes de compra por internet es aún menor. El mejor desempeño en este aspecto ocurre en Colombia y Uruguay, donde entre el 37 y el 49% de las mipymes tienen incorporado este proceso. En relación a la adopción de intranet, se evidencian diferencia en relación al tamaño de la empresa, y las pequeñas y medianas tienen un rezago importante en comparación con las grandes, en todos los países analizados (OECD-CEPAL, 2013).

Cuadro X-8: Intensidad en el uso de internet (porcentaje)

Aplicación	País	Micro empresa	Pequeña empresa	Mediana empresa	Gran empresa
% de empresas que hacen pedidos por internet	Argentina	-	22	24	25
	Brasil	-	56	68	68
	Chile	5	10	15	14
	Colombia	33	43	49	49
	Uruguay	-	36	49	54
% de empresas que reciben órdenes de compra por internet	Argentina	-	18	22	23
	Brasil	-	11	14	18
	Chile	4	6	10	9
	Colombia	35	45	49	46
	Uruguay	-	37	47	44
% de empresas que poseen intranet	Argentina	-	18	34	61
	Brasil	18	35	49	72
	Colombia	19	21	37	62
	Uruguay	-	22	38	56

Fuente: OECD-CEPAL 2013, *Perspectivas Económicas de América Latina 2013. Políticas Pymes para el cambio estructural*

Los datos permiten inferir que las mipymes han hecho avances en la adopción de Internet, pero que la utilización productiva de la misma será posible en la medida en que las políticas públicas promuevan un uso más eficiente, proveyendo incentivos en acceso, pero también en capacitación.

Una política de digitalización de mipymes debe ser complementaria a las políticas nacionales de acceso a las telecomunicaciones como el Plan Argentina Conectada, el Programa Banda Larga de Brasil, o Vive Digital en Colombia. Si bien todos estos planes mencionan la importancia de la introducción de TICs en mipymes, ninguno establece programas sistemáticos de inserción tecnológica de suficiente densidad territorial y sectorial ni mecanismo de evaluación de resultados y rediseño procesos de la política pública. (CEPAL, 2013). Es por ello que al momento de diseñar una política de

digitalización mipyme, la estrategia debería ser reconocida por todas las agencias nacionales y subnacionales con competencia en política de innovación y competitividad. Para ello, es necesario que la política mipyme sea el resultado de un proceso de consultas regionales y sectoriales para luego elaborar un plan técnico-económico que fije metas de acceso tecnológico y evalúe avance e impacto de digitalización de las mipymes.

Algunos países están avanzando en estrategias nacionales de cloud computing y ofrecen facilidades públicas de conexión y servicios digitales que incluyen como área de intervención las mipymes. Por ejemplo, la estrategia nacional de la nube de Australia admite como una de sus prioridades el acceso de mipymes y organizaciones sin fines de lucro a los servicios tecnológicos en línea especialmente a aquellas industrias cuyo énfasis de negocio no es tecnológico. La estrategia australiana en la nube se concentra en tres objetivos: 1) un acceso integral en línea por parte de mipymes a las alternativas de servicios en la nube, que incluya comparación de servicios y costos, 2) protección al consumidor de servicios en la nube, incluyendo garantías de precio servicio y privacidad, y 3) integración de las políticas públicas existentes en materia de acceso a la tecnología por parte de pymes (Australian Government, 2013). El plan australiano sirve de base para establecer políticas de acceso digital.

A nuestro entender las políticas públicas de digitalización mipyme en la región debería contar con mayor proactividad, no simplemente considerando al Estado actuando como regulador o eliminador de barreras sino como agente activo de apropiación tecnológica. Así, se estarían destinando mayores recursos tanto a la infraestructura como a los recursos humanos abocados a asesorar a los distintos objetivos del sector, que por su naturaleza dispersa necesita un esfuerzo granular por parte del Estado. Ello implica tanto promover desde el sector público alianzas entre las grandes empresas y sus potenciales pequeñas y medianas proveedoras y para así facilitar la transferencia tecnológica que está implícita en las formas de producción de grandes empresas y profesionalizar a las mipymes. Una política pública orientada al sector pymes debería promover la interacción más que la integración de las mipymes con las grandes industrias, para de esta manera aumentar la competitividad y evitar situaciones de integración vertical que atenten contra la competencia en rubros que se benefician de actores diversos.

X.4.3. Creación de polos de innovación

Una de las características de la proliferación de mipymes en la región es que muchas de ellas se imponen como mecanismos de autoempleo y subsistencia en contextos de alta vulnerabilidad económica y prevalencia de la informalidad (emprendimiento por necesidad). Las políticas públicas deben balancear la necesidad de sostener emprendimientos cuyo fin es la subsistencia, por ejemplo en contextos rurales, con su capacidad de fomentar ventajas comparativas entre sus industrias capaces de competir a nivel global, generando crecimiento económico sustentable (emprendimiento por oportunidad). En este sentido, es posible transformar la matriz

productiva si el Estado enfoca sus políticas en la creación de empresas en base al concepto de emprendimiento por oportunidad antes que al emprendimiento como necesidad (Altenburg et al., 2006). Para ello, la estrategia enfocada en el fomento de polos de innovación permite reducir los fallos de coordinación entre los proveedores de insumos como el capital, el capital humano, las plataformas tecnológicas y las empresas.

Siguiendo a Porter (1990), las políticas públicas tienen un rol central en generar ecosistemas de innovación que no necesariamente dependen de la dotación de factores heredados. El eje central de las mismas se ubica en torno de la capacidad de generar masa crítica de innovación a partir de aglutinar distintos tipos de infraestructuras y conocimiento intangibles. Las ciudades, regiones y países desarrollados se organizan económicamente en términos de polos de innovación, esto es, ecosistemas integrados geográficamente en torno a un conjunto de industrias relacionadas, en donde conviven la actividad productiva, la investigación y desarrollo, y la disponibilidad de talento humano. Los clústeres de innovación no son únicamente tecnológicos como en el caso de Silicon Valley, Hollywood o la industria del software en India. Porter menciona a ejemplos como el clúster vitivinícola en California y la industria de la moda en Italia, todos ellos caracterizados por los vínculos comerciales de colaboración y competencia que involucran a instituciones de gobierno, académicas, empresas, entre otras.

Los clústeres son ecosistemas de generación y reproducción de ventajas competitivas. Los determinantes de las ventajas competitivas en el diamante estratégico que propone Porter son: la estrategia, estructura y rivalidad de la empresa, las condiciones de la demanda, los sectores conexos y de apoyo y las condiciones de los factores productivos (mano de obra, costo de materias primas, etc.). De estas definiciones se desprenden algunas recomendaciones básicas pero relevantes para mantener políticas de innovación activas por parte del sector público latinoamericano, puesto que los ecosistemas de innovación dependen directamente de marcos institucionales adecuados (Lundval, 2006).

Fomentar clústeres de innovación como mecanismo de profesionalización y especialización de empresas

Los clústeres son importantes por varias razones. En primer lugar, las empresas que operan en dichos contextos obtienen, en promedio, mejores resultados en contextos de crisis (Schmitz, 2000) y también son fuente de desarrollo local (Becattini, 2004). Asimismo, los clústeres favorecen la cooperación entre empresas de diferente tamaño, fomentando mayores niveles de competitividad en promedio que si las mismas operasen aisladamente (Porter, 1998). Esto es importante incluso para las mipymes, que se favorecen al tener mejor capacidad de acceso al crédito y oportunidad de beneficiarse de marcas y reputación.

Las políticas públicas de la región deben fomentar, por lo tanto, la generación de clústeres de la mano de redes de inversores de riesgo, investigación y desarrollo,

clientes, talento humano, proveedores, y asesores, actores que crean las plataformas de conocimientos intangibles que fueron parte del éxito del mencionado clúster tecnológico. La ventaja de promover clústeres basados en tecnologías digitales es que la tasa de innovación y el impacto económico de la misma superan en promedio las de otros sectores. Sucesivas innovaciones y los correspondientes procesos de difusión redefinen el peso de cada sector en el total del producto. Si bien persiste el debate sobre qué sectores generan más externalidades favorables (Westlake, 2013), no se cuestiona que las tecnologías digitales son uno de los vectores principales de la innovación y del aumento de la productividad en el conjunto del sistema económico (Katz, 2015).

Promover formación de clústeres transversales para incorporar tecnología en clústeres tradicionales

Una estrategia de clusterización promovida por los gobiernos debe tener dos objetivos paralelos. Por un lado, promover la formación de polos de innovación en áreas donde el país ya es competitivo (por ejemplo el caso de la industria pesquera en Chile, el turismo en Costa Rica, y la agroindustria en Argentina). Al mismo tiempo, la estrategia debe promover la clusterización integrada entre las áreas de la economía ya competitivas y los clústeres tecnológicos. De esta forma, toda la economía se beneficia de la cooperación horizontal, se promueve la digitalización para las industrias no tecnológicas y se genera una ampliación de mercado para las industrias tecnológicas, a la vez que se promueve su especialización funcional en áreas que pueden exportar luego a otras industrias globales. Tal es el caso de países que desarrollaron tardía pero exitosamente sus industrias tecnológicas, como los casos de Israel, Irlanda, India o Taiwán. Todos ellos comparten políticas orientadas a generar empleos de alta remuneración, incremento de exportaciones y externalidades hacia otras áreas de la economía (Ciravegna, 2011).

Como vimos en el apartado de factores sistémicos que favorecen la innovación, las políticas públicas pueden favorecer la creación de clústeres creando y sosteniendo plataformas institucionales de innovación entre el capital privado y los fondos públicos. Existen en la región experiencias de generación de clústeres tecnológicos. Los más exitosos desde el punto de vista de la sustentabilidad y la generación de valor per cápita son los casos de Costa Rica y Uruguay, que se basaron en la atracción de firmas multinacionales conectándolas con emprendedores locales. Por ejemplo, Costa Rica exporta más que ningún otro país de la región en términos per cápita y el rol de la Agencia Nacional de Promoción de Inversiones ha sido central en promover la clusterización de industrias tecnológicas en dicho país (Ciravegna, 2011). Países como Chile, han buscado incrementar su nivel de inversión externa centrándose en la implementación de Start Up Chile, apoyándose en su sólida industria de servicios financieros y los vínculos con Asia. Brasil y Argentina en distinta escala descansan en programas públicos de inversión en I+D y en el mercado interno y entre estos países, pero encuentran obstáculos en términos fiscales y macroeconómicos. En ambos países se nota, sin embargo, un viraje y mayor peso de exportaciones de servicios tecnológicos.

Maximizar las posibilidades de negocios globales, generando clústeres locales

El desafío de la región es competir en las industrias digitales globales, no por medio de bajos salarios sino por ofrecer servicios de valor agregado. Una de las ventajas del orden económico actual es que si bien los flujos comerciales son cada vez más globales, las ventajas de formar clústeres se mantiene, actualmente aprovechando las ventajas comparativas y la tercerización de empresas internacionales. Por ejemplo, la industria electrónica de Taiwán y de China, de la misma forma que la industria del software en la India se generó a partir de clústeres sirviendo el mercado de Estados Unidos.

Asimismo, las políticas públicas deben fomentar la articulación entre mipymes y grandes industrias en contextos geográfico-espaciales capaces de generar simultáneamente desarrollo local y orientación internacional. El rol del estado en este sentido es múltiple: como vimos es crítico que provea servicios básicos e infraestructura logística y estímulos al capital de riesgo, pero también es clave que articule sus políticas e instituciones universitarias para que se genere el ecosistema de innovación. Como señala Porter, hoy las industrias ya no definen su competitividad en base a la dotación de factores, sino a su capacidad de innovación en procesos. En este sentido, no se trata solamente de implementar intervención pública desde arriba, sino de proveer un direccionamiento estratégico orientado a la horizontalidad de las relaciones entre compañías en una misma área geográfica y a la verticalidad no jerárquica en la cadena de valor entre mipymes y grandes compañías.

Crear centros de innovación “triple hélice” Estado- universidad- empresas

Las experiencias de interacción entre las instituciones de educación superior y las organizaciones productivas son aun limitadas en la región. Como analizamos en la sección de capital humano, una de las prioridades consiste en alinear los sistemas educativos con la generación de capacidades para la inserción productiva, sin limitar la capacidad autónoma de los centros de estudio. Una de las ventajas para la articulación universidad-empresa en los países de la región es que los sistemas de innovación nacionales son en gran medida financiados por el Estado, y que en la mayoría de los casos, los fondos para I+D coordinados por las universidades también provienen de transferencias del sector público. En este sentido, existen ventanas de oportunidad para direccionar una porción de estos recursos hacia la integración productiva de las investigaciones y el desarrollo. El caso de Finlandia es ilustrativo como modelo de desarrollo de ecosistemas de innovación. Allí, las universidades proveyeron una de los factores críticos al aliarse con la industria emergente de las telecomunicaciones a través de investigación aplicada. La cooperación entre centros de investigación y la industria de comunicaciones no generó resultados inmediatos, pero permitió la creación de densidad y masa crítica, claves en la formación de ecosistemas competitivos.

En la región existen modelos interesantes que deben ser ampliados. Una de las estrategias, además de analizar los casos de éxito internacionales es apoyarse en los nodos de innovación locales como forma de transferir capacidades de gerenciamiento del conocimiento aplicado en ambientes de alta comparabilidad. Entre estos, encontramos modelos basados en el concepto de triple hélice Estado-Universidad-Empresa. Uno de ellos es el ecosistema argentino de la CNEA (Comisión de Energía Atómica), el Instituto Balseiro y la empresa INVAP dedicado a la alta tecnología en comunicaciones satelitales, energía, aplicaciones pacíficas de la energía nuclear y tecnología espacial, combinando investigación básica y aplicada. En Brasil, también se destaca la colaboración entre la Universidad de Campinas y el Centro CpqD especializado en aplicaciones de telecomunicaciones. También es destacable el caso más reciente del Parque de Investigación e Innovación Tecnológica de Monterrey o PIIT Monterrey, un parque tecnológico y científico formado por el gobierno mexicano, el gobierno del Estado de Nuevo León, tres universidades (Universidad Autónoma de Nuevo León, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey y la Universidad de Monterrey) y el sector privado orientado a la biotecnología, mecatrónica, materiales avanzados, nanotecnología, TICs y salud. Lo que es sin duda interesante y aleccionador es que ninguno de estos casos de éxito está localizado en las capitales nacionales⁵⁴.

Evaluar la implementación de parques tecnológicos

Un estudio reciente del BID analiza la experiencia de la creación de parques tecnológicos en Latinoamérica. Este tipo de política pública ya ha implementado 150 parques en los últimos 20 años, la mayoría abiertos luego de los años 2000. En 2012, se identificaron 60 parques operativos, 45 en proceso de implantación — de los cuales 31 se encontraban en Brasil— y 36 más en proyecto. (Ver cuadro X-9)

⁵⁴ El caso argentino está basado en la ciudad de Bariloche, una ciudad turística en la cordillera de los Andes patagónica. El centro de Campinas está a 85km de San Pablo y el caso mexicano de desarrolla en la ciudad de León.

Cuadro X-9: Número, dimensión e iniciativa de los parques tecnológicos en los países incluidos en el estudio

País	Operativos	En proceso de implantación	En proyecto	Dimensión	Iniciativa
Argentina	5	1	1	Relativamente pequeños	Más dependientes del sector privado que del público
Brasil	22	31	11	Variable, desde un parque que aspira a cubrir más de 4,000 has. A parques localizados en un único edificio (con menos de 1 ha. y una decena de empresas)	Fundamentalmente pública y a nivel federal, pero con una alta participación de los gobiernos estatales
Chile	2	2	2	Relativamente pequeños	Más dependientes del sector privado. Papel preponderante de universidades
Colombia	5	2	3	Relativamente pequeños	Programa nacional para el desarrollo de parques aunque con escaso seguimiento. Dos parques operativos fuera del programa nacional
México	21	7	7	Variable, desde un parque que aspira a cubrir más de 4.000 has. A parques localizados con un único edificio y menos de cinco empresas	Mixta. Iniciativa privada, gobiernos estatales, gobierno federal y academia
Perú	0	0	7	Planes para parques de tamaño intermedio	Fundamentalmente iniciativa pública, con vínculo a universidades
Uruguay	1	1	1	Relativamente pequeños	Mayor balance entre iniciativas pública y privada
Venezuela	4	1	1	Parques pequeños o medianos	

Fuente: Los parques científicos y tecnológicos en América Latina. Un análisis de la situación actual (Rodríguez-Pose, 2012)

A partir de análisis de datos generales y entrevistas a especialistas, la investigación argumenta que, en general, los parques tecnológicos no han sido eficientes en la generación de polos de innovación salvo excepciones que involucran alianzas entre reconocidos centros de investigación y aglomeraciones urbanas con alta disponibilidad de recursos humanos. La experiencia muestra que aquellos parques en donde existían condiciones pre-existentes como núcleos de generación de conocimiento, actividad productiva e infraestructura adecuada tuvieron relativo éxito. Algunos factores identificados de éxito de los parques tecnológicos son: a) la presencia de un componente tecnológico importante; b) la presencia de flujos de cooperación tecnológica; c) la potencialidad de desarrollo de nuevas empresas de base tecnológica; y, por último, d) una contribución al desarrollo del entorno, basado en la promoción y difusión del conocimiento (Rodríguez-Pose, 2012).

Los parques más ambiciosos se encuentran en Brasil y México, explicado por el mayor desarrollo industrial de estos países. En estos países se combinaron iniciativas públicas de múltiples niveles de gobierno con iniciativas privadas y académicas. A pesar de la multiplicidad de parques tecnológicos, el análisis de impacto es aún incipiente y se deberá complementar con estudios más pormenorizados que den cuenta de las condiciones locales que hacen posibles mejores resultados.

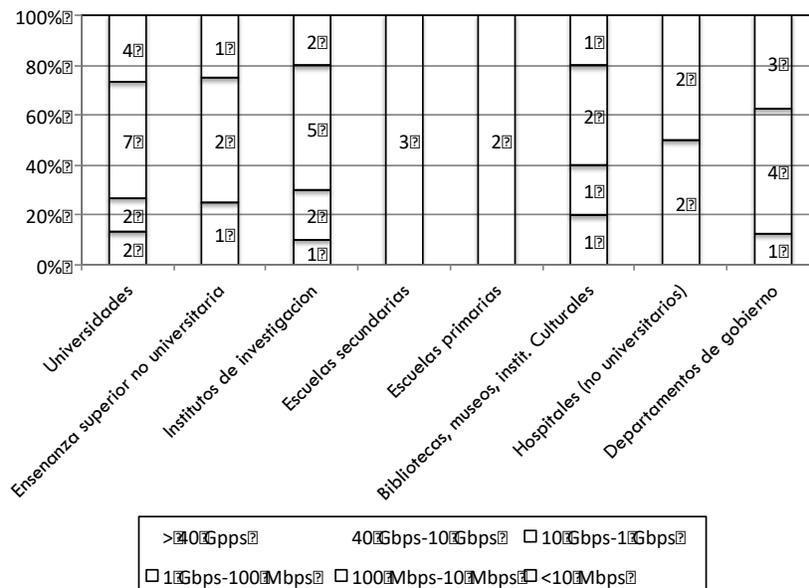
Se puede argumentar que los proyectos de parques tecnológicos tienen mayor arraigo y sustentabilidad cuando parten de fortalezas preexistentes en donde las iniciativas pública o privada busca aumentar la densidad previamente desarrollada. Las

iniciativas de este tipo deben balancear las políticas *top-down* de direccionamiento estratégico con las actuales ofertas y demandas *bottom-up* por parte del sector científico tecnológico. De lo contrario, los parques tecnológicos difícilmente puedan generar retroalimentaciones en el tiempo y se caiga en el riesgo de desperdiciar recursos en contextos adversos. Lo ideal es trabajar con nodos de probada capacidad y reconocimiento y a partir de experiencias exitosas buscar la expansión tanto geográfica como sectorial.

Desarrollar infraestructura tecnológica en instituciones educativas

Como analizaremos en la sección siguiente, la adopción de tecnologías digitales por parte del sector privado continúa siendo una barrera al desarrollo de innovación en la región. Las grandes empresas han hecho enormes avances en la incorporación tecnológica pero menos de la mitad se encuentra capacitada para apropiarse dicha tecnología de forma productiva. Una problemática adicional es el limitado acceso a internet en instituciones educativas y especialmente en instituciones de educación superior. Por ejemplo, un informe de la Red Clara, una institución sin fines de lucro de Cooperación Latino Americana de Redes Avanzadas, integrada por 13 naciones de la región, muestra el limitado acceso avanzado de centros educativos de la región a Internet.

Gráfico X-8: Nivel más frecuente de conectividad típica por tipo de institución



Fuente: Compendio Red Clara 2013

El gráfico X-8 muestra que la capacidad típica de las universidades de los países socios de Red CLARA es de 10 Mb/s o más, pero inferior a 100 Mb/s. Si bien el nivel de 1 Gb/s ha crecido con respecto a informes anteriores, el resto de las categorías de usuarios tienen velocidades de conexión mucho más bajas.

En este sentido, la expansión de la infraestructura tecnológica es fundamental para generar políticas de innovación. La capacidad de procesar datos y digitalizar los procesos educativos es crucial tanto para mejorar la calidad de la investigación como así también para mantener a la región conectada con los catálogos del conocimiento internacional.

Si bien la mayoría de los países latinoamericanos han desarrollado estrategias de universalización de tecnologías digitales, estos en ocasiones descuidan la micro gestión que debería acompañar la implementación de planes de inversión. En este sentido, de la misma manera que la digitalización de mipymes los países deben reforzar las estrategias de conexión a instituciones educativas, establecer metas tecnológicas claras y proveer los recursos humanos adecuados que se ocupen de monitorear los avances y reportar dificultades en la implementación.

Evaluar estímulos fiscales a las empresas de base tecnológica

Los estímulos fiscales forman parte del elenco de medidas de las que se benefician los sectores tecnológicos de la región. En general, los países cuentan con exenciones impositivas a las industrias tecnológicas para promover su desarrollo nacional.

Uno de los temas a tener en cuenta en este sentido es la dimensión internacional. La política de direccionamiento de beneficios debe tener claro los requerimientos de acceso. Por ejemplo, muchas de las principales empresas tecnológicas internacionales que operan en la región se benefician de las garantías fiscales, pero no desarrollan tecnología sino servicios comerciales, como por ejemplo el caso de Google o Facebook. Si bien estas empresas benefician al ecosistema local por incorporar prácticas gerenciales de innovación o generar efectos económicos indirectos, no está claro si el país debería otorgar beneficios pensados en realidad para promover algún tipo de transferencia tecnológica de mayor complejidad. Asimismo, dado que las transacciones económicas se realizan crecientemente a través de medios digitales, y que nuevos productos y servicios irrumpen en mercados emergentes a través de software y aplicaciones, es necesario evaluar la granularidad de los beneficios impositivos para no generar situaciones de competencia desleal entre los servicios tradicionales y aquellos que compiten tecnológicamente. En este contexto de digitalización creciente, desconocer los perjuicios de los beneficios fiscales podría implicar grandes volúmenes de recursos transferidos hacia el sector privado internacional.

Sin duda, un objetivo deseable es promover la generación de industrias tecnológicas locales y nacionales y para ello es necesario establecer límites cuidadosos que no desincentiven a la inversión extranjera directa pero que a la vez provean mecanismos justos para que los emprendedores locales puedan crecer globalmente, localizando las operaciones desde su territorio de origen.

X.4.4. Promover la asociación académico-productiva

Como ya ha sido mencionado arriba, una de las barreras fundamentales en la promoción de innovación es la falta de coordinación entre entes académicos de investigación (grandes universidades, centros de investigación básica) y el sector productivo. La gran mayoría de investigadores académicos de América Latina no están involucrados en trabajo de colaboración con el sector privado. Aun en los pocos casos donde un mecanismo de colaboración ha sido construido, los beneficios son mínimos debido a fallos de coordinación.

El estudio de las mejores experiencias en el ámbito de países industrializados ha permitido sintetizar una serie de prácticas que permitirían, en el caso iberoamericano, fomentar la innovación vinculando universidades con el sector productivo. La relación entre universidades y empresas deba ser construida sobre la base de un reconocimiento que los centros de investigación universitarios no abandonan su papel fundamental en el desarrollo de investigación básica, mientras que las empresas mantienen dentro de su estructura funciones orientadas a la I+D de corto plazo. En este sentido, el espacio natural de colaboración entre universidades y empresas está situado en la investigación de mediano y largo plazo. Las empresas, tanto de países industrializados como emergentes, enfocan en la actualidad su función corporativa de I+D en áreas de investigación de muy corto plazo, guiadas por incentivos económicos naturales. Es por ello que el sector productivo ha perdido, en términos generales, la capacidad de enfocar la investigación en espacios de frontera. Es ahí donde la investigación académica se establece como complemento natural a la carencia del sector productivo.

Aun así, la colaboración aparentemente natural no llega a establecerse por los denominados fallos de coordinación. Por ejemplo, los incentivos del sector académico están más orientados al progreso profesional basado en la publicación de trabajos de investigación en revistas especializadas o la presentación de patentes. En este contexto, el estímulo basado en la construcción de vínculos con el sector productivo es muy bajo. Adicionalmente, con muy pocas excepciones, el mundo académico y el empresario se caracterizan por reflejar parámetros culturales y de comportamiento radicalmente diferentes lo que dificulta la colaboración.

Entre las prácticas con impacto más positivo en el ecosistema de innovación se han identificado las siguientes:

- Construcción de asociaciones entre centros académicos y empresas: las experiencias más exitosas indican que estas asociaciones deben ser definidas para el largo plazo (5 a 10 años), lideradas por autoridades del más alto nivel en ambas partes, e incluyendo personal con los antecedentes requeridos para construir relaciones académico-empresarias (por ejemplo, profesores que hayan trabajado el sector privado, y empresarios con alta formación académica)⁵⁵.

⁵⁵ Edmonson, G., Valigra, L., Kenward, M. *Making Industry-University Partnerships Work: Lessons from successful collaborations*. Belgium: Science Business Innovation Board, 2012, p. 8.

- Definir claramente los objetivos de los programas de colaboración: los mismos pueden tener un alcance estratégico (acuerdos flexibles de largo plazo que pueden influenciar los objetivos de investigación de la institución), operacionales (programas enfocados en una investigación específica con un horizonte de tiempo acotado), o transaccionales (curso a ser enseñado por un ejecutivo en la universidad o por un académico en la empresa)⁵⁶.
- Establecer un marco flexible para la protección de propiedad intelectual: Stiglitz y Greenwald (2015) en su estudio sobre la sociedad de aprendizaje establecieron que normas rígidas de protección de propiedad intelectual atentan contra la innovación de las naciones⁵⁷. Es por ello, que los centros de investigación deberán abordar el tema de propiedad intelectual de manera flexible: su objetivo no es monetizar la investigación sino contribuir al enriquecimiento de la base científica y generar capital humano.
- Crear centros multidisciplinarios que actúan como entes de coordinación entre universidades y empresas: la creación de centros de investigación que combinen diferentes disciplinas (ingeniería, economía, administración de empresas, ciencias sociales) en el ámbito universitario permitirá romper los silos naturales departamentales y promover una colaboración más eficiente entre el sector privado y el académico. Este punto es particularmente importante en el espacio de innovación digital.

La colaboración entre los sectores académico y productivo no favorecerá solamente a empresas sino que servirá a las universidades para que estas enriquezcan sus programas con tendencias y contenidos que reflejen la demanda de empresas. Así, las universidades podrán formar un capital humano más alineado con las necesidades del sector privado.

¿Cuál es el papel que deben seguir los gobiernos en términos del estímulo de la colaboración académico-productiva? La experiencia internacional indica que los gobiernos pueden y deben generar los estímulos que faciliten dicha colaboración. Por ejemplo, una práctica es la de generar financiamiento orientado a facilitar asociaciones (ej. *matching grants*). Ese es el caso de los fondos asignados por el gobierno del estado de California al sistema universitario de California. Así, por cada dólar invertido por el sector privado para financiar un programa de investigación, el gobierno del estado asigna un monto similar.

X.4.5. Estimular el desarrollo de ciudades inteligentes

Se define ciudad inteligente como “aquella que utiliza la tecnología para prestar de forma más eficiente los servicios urbanos y mejorar la calidad de vida de los

⁵⁶ Ibid., p. 9

⁵⁷ Stiglitz, J. and Greenwald, B. *Creating a Learning Society*. New York: Columbia University Press, 2015

ciudadanos”⁵⁸. Las tecnologías habilitadoras de las ciudades inteligentes incluyen las redes sociales, las telecomunicaciones móviles, el big data, y la computación en la nube. Estas son puestas en práctica para ejercer un impacto en el medio ambiente, la movilidad, la seguridad, la sanidad, la educación, el impacto económico, y la administración pública.

La investigación académica muestra que existe una interrelación entre polos de innovación y ciudades inteligentes en la medida de que las mismas contribuyen a atraer talento que, a su vez, ejerce un impacto en el nivel de innovación. Caragliu et al. (2009) consideran que el concepto de ciudad inteligente se encuentra asociado al debate sobre los habilitadores de ecosistemas de innovación abiertos y sustentables.

En términos de las áreas de trabajo que permiten materializar la visión y proyecto de ciudad inteligente se deben incluir:

- Visión de la ciudad como elemento que es parte de un ecosistema innovador
- Modelo de relación entre la administración pública urbana y el sector privado
- Desarrollo de una plataforma de gestión abierta
- Oferta de servicios basados en modelos de negocio sostenibles
- Modelos de financiamiento con participación privada

América Latina ya cuenta con ciertos modelos de ciudades inteligentes, entre los que se cuentan Medellín (Colombia), Curitiba (Brasil), y Montevideo.

X.5. El papel del sector privado

Es importante considerar que más allá del papel que puede cumplir el Estado en tanto creador de facilitadores sistémicos y promotor de ecosistemas de innovación e industrias digitales, el sector privado también tiene responsabilidades fundamentales a cumplir. El apoyo a la innovación sigue siendo limitado en América Latina y, de hecho, ha reducido su peso en los últimos. Por ejemplo, el gasto en actividades de ciencia y tecnología en el conjunto de países analizados por RICYT por parte de empresas (incluyendo a las públicas) decreció en los últimos años en importancia, pasando de 50.26% en 2008 a 41.23% en 2013. La inversión por parte de organismos sin fines de lucro también se redujo en términos relativos, pasando de un 0.36% en 2008 a un 0.33% en 2013. Estos números, sin embargo, son incluso muy pequeños como para percibir cambios. La inversión por parte de fuentes extranjeras se mantuvo relativamente constante, oscilando entre 0.48% y 0.93%. Sin embargo, en el mismo periodo, la inversión del sector público aumento sostenidamente, pasando de una importancia relativa del 49.16% en 2005 a un 54.86% en 2013.

Cuadro X-10: Porcentaje de inversión por tipo de Fuente en Actividades de Ciencia y Tecnología (2005-2013)

⁵⁸ Seisdedos, G. *Smart cities: La transformación digital de las ciudades*. Instituto de Empresa, Centro de Innovación del Sector Público de PwC e IE Business School, p. 8.

Fuente de financiamiento	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Gobierno	49,16%	48,05%	45,75%	45,32%	46,20%	49,40%	50,57%	50,88%	54,86%
Empresas (públicas y privadas)	44,22%	47,06%	49,73%	50,26%	49,71%	47,08%	45,84%	45,28%	41,23%
Educación superior	5,17%	3,70%	3,59%	3,48%	3,10%	2,57%	2,61%	2,73%	2,88%
Organismos sin fines de lucro	0,52%	0,44%	0,46%	0,36%	0,21%	0,32%	0,33%	0,44%	0,33%
Extranjera	0,93%	0,74%	0,48%	0,59%	0,77%	0,64%	0,66%	0,67%	0,70%

Fuente: RICYT, 2015

En los últimos años las economías en la región se favorecieron del alto precio de los commodities para mejorar sus niveles de crecimiento e inclusión social. Sin embargo, en un contexto de desaceleración económica la competitividad de la economía se vuelve un factor fundamental. En este aspecto, la región debe revertir una tendencia de productividad negativa. La contribución del TFP al crecimiento económico en Argentina, Brasil, Chile Colombia y México, fue negativa (-1.26%) entre 1995 y 2012 (Katz, 2015). Los efectos negativos fueron compensados, en parte, por aumentos en el índice de digitalización. Sin embargo, la absorción tecnológica por parte del sector privado sigue siendo baja.

La debilidad del sector privado en términos de apoyo a la innovación es resultado de razones estructurales que se estuvieron analizando en los capítulos anteriores: algunos relacionados con factores sistémicos que de incertidumbre institucional y otros vinculados a la falta de alineación y efectividad de los esfuerzos de las políticas públicas, producto de problemas de coordinación de iniciativas, superposición de estructuras burocráticas, falta de direccionamiento estratégico para el cambio estructural, entre otras. En este contexto, el sector privado debe asumir un rol de mayor responsabilidad en la generación de ecosistemas de innovación digital, que permita eficientizar los niveles de inversión actuales, especialmente los del sector público y así acelerar la transferencia de conocimientos con orientación a nuevos productos servicios y mercados.

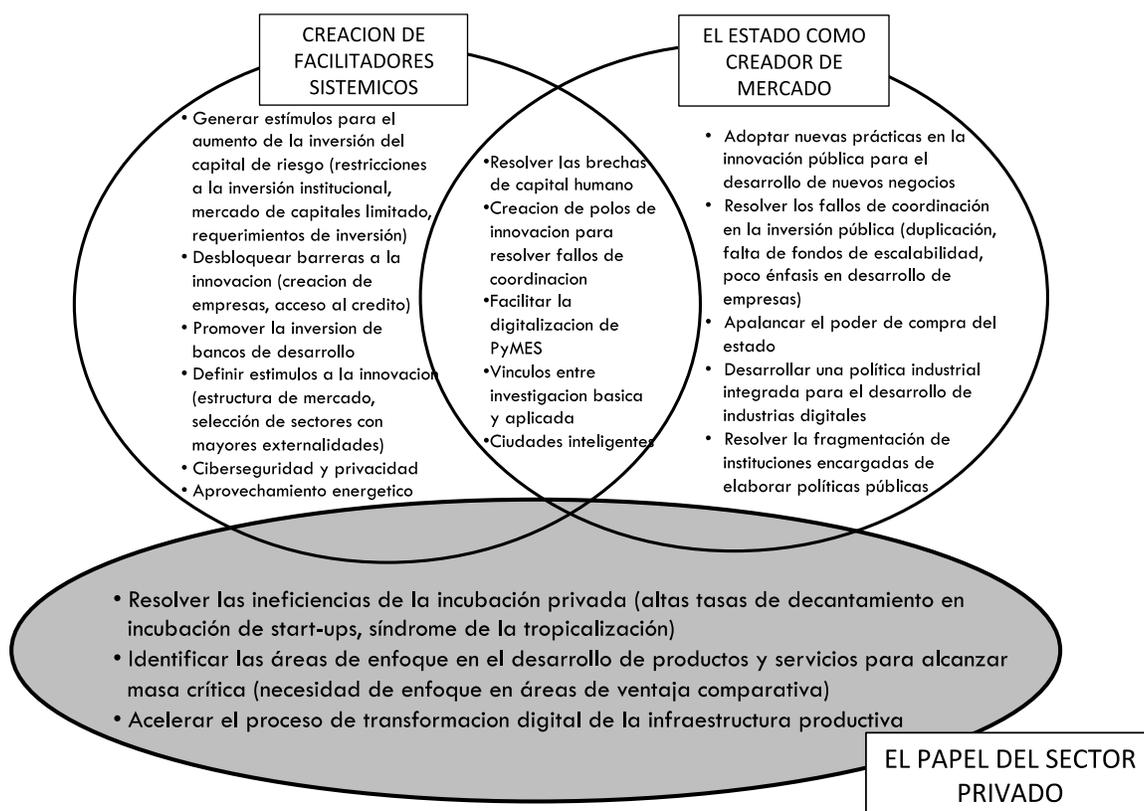
La eficiencia del gasto del sector privado es importante para la maximización de beneficios económicos, pero lo es también en relación a un bien público mayor. Mejores resultados en relación a los niveles de inversión pueden ser mecanismos más efectivos de generación de ecosistemas de innovación que aquellos que son únicamente dirigidos por el sector público. El sector privado debe alinear sus prácticas de innovación para hacerlas más efectivas, incrementando sus ventajas competitivas a nivel global y transformando su matriz productiva para poder insertarse en la economía del conocimiento. Para ello, en este apartado, identificamos tres estrategias fundamentales para mejorar la calidad de la innovación en el sector privado, a saber:

- Resolución de las ineficiencias que todavía existen en las actividades de innovación del sector privado (altas tasas de decantamiento en incubación de start-ups, síndrome de la “tropicalización”)

- Identificación de las áreas de enfoque en el desarrollo de productos y servicios digitales que permitan alcanzar masa crítica (necesidad de enfoque en áreas de ventaja comparativa)
- Acelerar el proceso de transformación digital de la infraestructura productiva

Estas responsabilidades complementan los dos espacios de políticas públicas (ver figura X-7).

Figura X-7. Espacio de intersección de políticas públicas



A continuación se detallarán cada una de las mismas.

X.5.1. Resolver las ineficiencias de la incubación privada

La incubación de nuevas empresas por parte del sector privado latinoamericano presenta algunas limitaciones. Un informe sobre la actividad de aceleradores del continente indica la existencia de 62 entes, con creciente importancia de aportes y programas públicos, con un volumen total de inversión de \$31 millones, con un total de empresas aceleradas que asciende a 1,333 start-ups en 2015. El 27% de las aceleradoras latinoamericanas son organizaciones públicas sin ánimo de lucro, orientadas al desarrollo económico mediante la iniciativa emprendedora con apoyo de fondos públicos, como Startup Chile y Softlanding UY. (Fundacity, 2015). Dentro del sector privado, existen dos tipos de incubadoras:

- Inversores ángeles (por ejemplo, Darwin Starter, Cities, Start-Up Rio, BA Accelerator, Founder Institute en Colombia, Aceleradora.net, Tayrona Ventures, NXTTP Labs-Buenos Aires, The Pool- México, Start-Up Studio Monterrey)
- Grandes empresas (por ejemplo, Wayra - Telefónica, CIEL-Coca Cola, Innova Petrobras).

A pesar del número elevado de aceleradoras y el dinamismo del sector, la incubación digital del sector privado está condicionada por algunas ineficiencias, especialmente las dificultades en la promoción de innovación por parte de grandes empresas, las altas tasas de decantamiento de la incubación y el síndrome de la tropicalización.

Promover mayor articulación entre mecanismos de innovación por parte de grandes empresas e incubadoras

La articulación puertas adentro del sector privado es importante para incrementar la inversión en emprendimientos innovadores. La innovación del sector privado es paradigmática en países como Corea del Sur, en donde, por ejemplo, solo Samsung, invirtió \$14.000 millones en I+D en 2014, y está a la cabeza del esfuerzo innovador en el país.

Actualmente las aceleradoras se financian con una combinación de fondos públicos y privados. Las mismas cuentan con un 52% de financiación privada, de la cual entre un 35 y 37% de las incubadoras proviene del patrocinio corporativo (Fundacity, 2015). Esta vinculación entre aceleradoras y grandes corporaciones es importante y apunta a resolver dos cuestiones: por un lado, la alta dependencia de los sistemas de innovación y emprendimiento de fondos públicos, la falta de mecanismos de apoyo en las etapas intermedias de aceleramiento de los emprendimientos y la limitación de los mecanismos de innovación por parte de las grandes corporaciones. Las incubadoras aportan experiencia gerencial en creación de negocios innovadores, visión global de las tendencias de los mercados especializados, y capacitación en campo enfocada en formar modelos de negocio competitivos. Además, aportan a las etapas de mayor debilidad del emprendimiento en la región, proveyendo espacios de colaboración que generan ecosistemas locales y transferencia de conocimientos interpersonales, mejorando las probabilidades de éxito de las iniciativas.

Por el lado de las grandes corporaciones, es imperativo que las empresas con presencia dominante refuercen sus actividades de innovación para aumentar la eficiencia de sus operaciones y así dar paso al incremento de la productividad. Una alternativa es continuar incrementando la colaboración con las incubadoras. Puesto que la inercia organizativa propia de grandes empresas atenta contra las fuerzas de innovación, las corporaciones pueden beneficiarse de aliarse con aceleradoras privadas para aumentar su capacidad disruptiva. La región cuenta con el ejemplo de Wayra, el brazo emprendedor de Telefónica, que es especialmente interesante porque abarca la mayoría de los países de la región. El ejemplo de Wayra muestra la importancia de establecer mecanismos de independencia organizativa por parte de

la agencia encargada de implementar sistemas de innovación. Wayra busca mejorar el posicionamiento en la cadena de valor del sector de las telecomunicaciones entre los negocios Over the Top. Como surge del estudio de caso realizado en 2015 (Katz, 2015b), su modelo de inversión sufrió algunas modificaciones, buscando alianzas con incubadoras que mejoren las tasas de éxito de los emprendimientos. En un primer momento, Wayra aportaba financiamiento a cambio de un 10% de equity en la futura compañía. Sin embargo, este modelo presentaba dificultades para evaluar el futuro de las start-ups en diferentes estadios de madurez. Por ese motivo, actualmente, las start-ups reciben los fondos en calidad de préstamo participativo que Wayra, convierte en préstamos en un 7 a 10% de las acciones sólo luego de la primera ronda de inversión externa. En estas instancias, se articula con business angels y venture capitals que son los encargados de realizar una evaluación de la start-up, evitando negociaciones entre Wayra y el emprendimiento, y atrayendo mayor número y diversidad de talentos.

Enfocarse en la escalabilidad de Start Ups

Uno de los escollos para la eficacia innovadora son las altas tasas de decantación de Start Ups. Dada la limitación de recursos abocados a la innovación por parte del sector privado, incrementar los niveles de selección y éxito son fundamentales.

La aplicación a programas de aceleración es comparativamente en alto en la región, lo cual demuestra el alto potencial, pero también recuerda los problemas de oferta, como el limitado acceso al crédito y la escasa disponibilidad de capitales de riesgo. Por ejemplo, los datos de una convocatoria de Wayra muestran el interés de plazas como Buenos Aires y Bogotá en relación a la cantidad de proyectos presentados en Praga o Barcelona.

Cuadro X-11: Wayra: Proyectos presentados

Sede Wayra	Proyectos presentados por plaza
Praga	13
Barcelona	26
Caracas	28
Madrid	42
Londres	50
Bogotá	66
Buenos Aires	128

Fuente: Wayra Data Intelligence Report 4th Global Call Analysis, 2014.

Sin embargo, los niveles de decantación son extremadamente altos. La excesiva competencia por obtener fondos puede desalentar a los talentos emprendedores y también producir mayores errores de exclusión en las selecciones, aumentando el riesgo de la pérdida de oportunidades de negocios valiosos. En el caso del mayor programa público de incubación actualmente desplegado en la región, Start-Up Chile muestra un ratio promedio de formalización de propuestas del 14% (es decir, el porcentaje de propuestas que alcanzan el estadio de formalización de un concepto y plan de negocio), mientras que Wayra solo selecciona a un 1,6% de las propuestas presentadas.

Cuadro X-12: Altas tasas de decantación de propuestas presentadas

- Start-Up Chile: 6.041 (2010-14); Wayra: 26.986 (2010-13).
- 1,6% de propuestas iniciales seleccionadas – Wayra.
- 14% de propuestas presentadas alcanzan un nivel aceptable de formalización del plan de negocios – Start-Up Chile.
- Entre 16% (Start-Up Chile) y 5.9% (estadística del total incubadoras chilenas) de emprendimientos incubados acceden a financiamiento privado.

Fuente: Katz (2015b)

La baja tasa de selección de propuestas se relaciona con el limitado presupuesto, pero también con el riesgo intrínseco y los fallos de información al momento de realizar evaluaciones de mercado. Estas problemáticas se acentúan teniendo en cuenta que solo un 16% de los emprendimientos seleccionados por Start Up Chile acceden a financiamiento privado.

A fin de contrarrestar la tendencia al achicamiento de masa crítica en los proyectos es necesario aumentar los fondos privados abocados a financiar emprendimientos. Para ello, la alianza entre el sector corporativo y las aceleradoras es un camino que reduce el riesgo y puede mejorar las decisiones de otorgamiento de fondos ya sea por parte de organismos internacionales, privados y programas públicos.

Asimismo, para aumentar la capacidad de escala de los proyectos seleccionados se necesita mejorar la calidad de las convocatorias. Ello implica no solo mejorar los niveles de selectividad para reducir riesgos futuros sino también mejorar los propios términos de las llamadas, predeterminando mecanismos que induzcan a la calidad del proyecto presentado desde el primer momento. En este sentido, la mentoría debe estar a disposición ubicua por vías digitales, emulando las mejoras prácticas de los sistemas de atención al cliente de las grandes compañías. De esta forma, se colabora con la creación de ecosistemas de innovación, se mejoran las tasas de transferencia de conocimientos clave entre los equipos emprendedores inexpertos y las incubadoras, empresas y gobiernos involucrados en la promoción y por tanto, se aumenta la probabilidad de éxito en la etapa de escalamiento. Asimismo, se podrían utilizar compañías establecidas como entornos de escalabilidad para construir mecanismos de pruebas piloto y asimilar prácticas y procesos de negocio convencionales.

X.5.2. Identificar las áreas de enfoque en el desarrollo de productos y servicios para alcanzar masa crítica

Una de las características del sector emprendedor digital latinoamericano es la “tropicalización” de iniciativas ya lanzadas al mercado en países industrializados. La tropicalización desvía la atención y el talento emprendedor hacia iniciativas ya

probadas en otros países, clonando la estrategia de negocios y desarrollando la ramificación local de actividades comerciales apoyadas por servicios tecnológicos.

La innovación digital en América Latina debe enfocarse en el desarrollo de modelos de negocio adaptados a las necesidades del consumidor de la región. Una mirada alternativa debe predominar entre los líderes empresarios de la región para establecer la necesidad de crear objetivos de emprendimiento, compartidos por el sector público y el privado, y enfocados en la realidad latinoamericana. Como sugiere Mariana Mazzucato, proyectos como “llegar a la luna” o “combatir el calentamiento global” dan lugar a interesantes iniciativas desde abajo, que combinadas con el apoyo de agencias públicas comprometidas con la innovación pueden dar lugar a cambios paradigmáticos en el comportamiento innovador.

Promover la innovación como mecanismo de diversificación y especialización a fin de aumentar la complejidad económica

El camino del desarrollo de países con renta per cápita comparable a economías latinoamericanas durante los años 1960, como ser Finlandia, Australia, Irlanda, Corea del Sur, Singapur o Taiwán muestran algunos patrones interesantes para el análisis de las políticas de innovación. Estas economías comparten momentos de concentración sectorial de exportaciones, luego diversificación y por último especialización. Estos distintos estadios estuvieron acompañados por aumentos sistemáticos en los niveles de productividad (CAF, 2006). En este sentido, los sistemas de innovación deben apoyar al sector privado de la región para acelerar el proceso de transformación de la infraestructura productiva apelando a la estrategia de diversificación y luego especialización de los mencionados países.

A fin de aumentar la complejidad de la estructura económica, es necesario potenciar gradualmente la producción de bienes y servicios implementando la noción del “saber hacer” y corriendo las fronteras de las capacidades de innovación productiva. Como vimos en apartados anteriores, la tropicalización puede ser superada como estrategia por iniciativas que consideren las capacidades ya instaladas de las economías innovadoras, pero también fomentando la capacitación de saberes en el seno de las propias empresas. Una de las estrategias mencionadas en secciones anteriores es la oportunidad de negocios en los rubros Over the Top, en las áreas de industrias culturales como videojuegos y producciones audiovisuales, en donde los mercados pueden nacer naturalmente globales por las ventajas idiomáticas que provee la región. Asimismo, se mencionó la necesidad de mejorar los sistemas de comercio electrónico como mecanismo fundamental de aumento de la formalización económica y aumento de la penetración de mercados locales en las economías nacionales y regionales.

Apalancar la visión regional de las ventajas competitivas

Asimismo, en materia de especialización productiva tecnológica, los sistemas nacionales de innovación deben apoyar la profundización y la internacionalización de productos y servicios tecnológicos en donde los países presentan ventajas competitivas. En este sentido, se destacan las iniciativas en Argentina que buscan potenciar las industrias de la biotecnología y nanotecnología, y las telecomunicaciones satelitales a través de empresas como INVAP, motor de encadenamientos productivos con pequeñas y medianas empresas, y proveedora de insumos satelitales de gran valor agregado. En el caso de Brasil y México, ambos países cuentan con historia de desarrollo tecnológico alineado con la estructura manufacturera y de recursos naturales, como el sector automotriz y el petróleo, por lo que se visualizan potencialidades tecnológicas en ese sentido. El caso de Chile podría explotar aún más las ventajas comparativas regionales en materia de mayor desarrollo del sistema financiero nacional, proveyendo a los países de mecanismos innovadores en materia de iniciativas disruptivas como “fintech”. Países como Uruguay, han desarrollado experiencia en el manejo del sector de telecomunicaciones, logrando acceso universal a servicios de banda ancha y reconocimiento en materia de gestión tecnología educativa y gobierno electrónico.

Liderar los procesos de transferencia tecnológica

A fin de promover una masa crítica en el desarrollo de negocios de innovación las grandes empresas deben liderar los procesos de transferencia tecnológica, tanto a nivel de conocimientos explícitos como implícitos. Para ello, estrategias corporativas de participación en clústeres y polos de innovación son importantes porque son estos los ámbitos en donde convergen las discusiones técnicas y comerciales que pueden generar suficiente sinergia para aumentar el valor agregado de las economías y enraizar con la promoción de las políticas públicas, para hacer que estas sean más eficaces y de largo plazo. El liderazgo del sector privado es fundamental nuevamente para generar verdaderos ecosistemas de innovación que estén empujados por la demanda de capacidades. Además, el liderazgo privado mitiga los riesgos de inversión del sector público y ofrece oportunidades de especialización a proveedores mipymes en la cadena comercial.

X.5.3. Acelerar el proceso de transformación digital de la matriz productiva

La limitación en la adopción tecnológica no es una problemática únicamente de la pequeña y mediana empresa en la región. Las dificultades que afrontan las grandes compañías constituyen además un nuevo argumento en favor de apoyar a las pymes que se encuentran estructuralmente menos equipadas para afrontar procesos de innovación, dada la menor dotación de capital humano y acceso al financiamiento con el que cuentan las grandes empresas de la región.

Proponer mecanismos de absorción tecnológica es imprescindible para que la adopción de tecnología impacte en la productividad de la economía. La relación adopción tecnológica y productividad no es lineal ni automática y según estudios que analizan economías latinoamericanas, su eficiencia depende de la calidad del capital

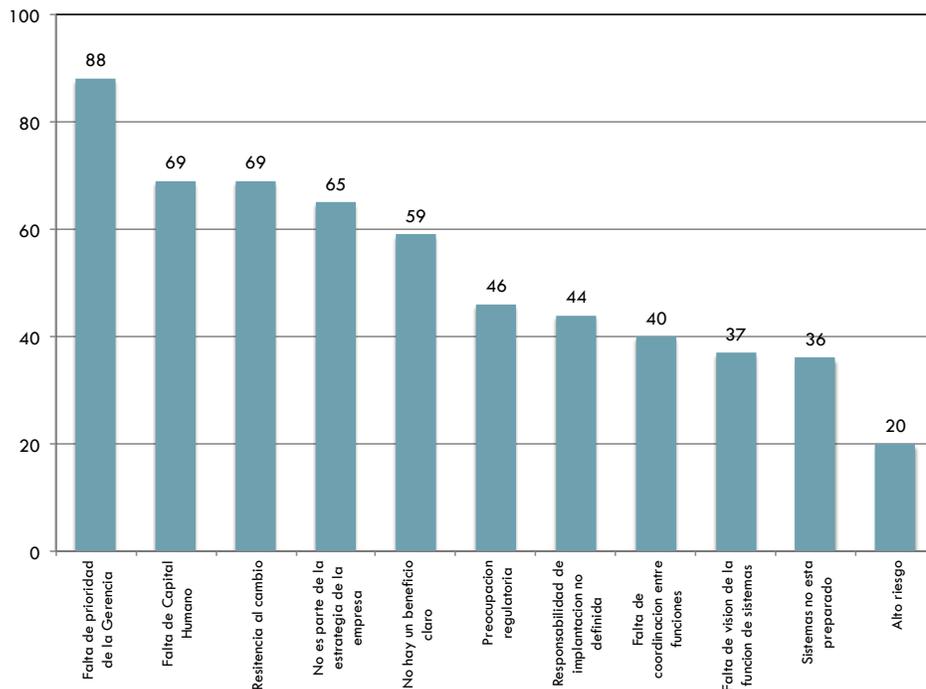
humano, la capacidad de innovación y el cambio organizacional (Balboni, Rovira and Vergara, 2011). Estudios similares conducidos en países de la OECD apuntan a la importancia del cambio organizacional para explicar el impacto de la incorporación tecnológica en empresas (Schreyer, 2002).

En base al análisis de digitalización de procesos productivos realizado en el capítulo IV, es prioritario promover nuevos liderazgos empresariales capaces de promover cambios organizacionales que alinean los esfuerzos de inversión tecnológica con la productividad en las distintas cadenas de valor de las industrias.

Promover una visión de creación de valor con base en la innovación tecnológica

La brecha entre el precio de la tecnología adquirida y el valor creado por esta es explicada por la limitada incorporación de capital intangible. El capital intangible es definido por la capacidad de la empresa de implementar tecnología de forma productiva, por ejemplo, haciendo reorganización de procesos y organizaciones y reteniendo recursos humanos. Los principales desafíos de las empresas grandes en materia de transformación digital e innovación, están resumidos en el gráfico X-9.

Gráfico X-9: Principales barreras a la implementación de una estrategia de digitalización



Fuente: Katz (2016)

Esto permite generar una serie de directrices a ser asumidas como responsabilidad en el sector privado.

Visión clara y liderazgo por parte de la dirección empresarial y compromiso de las líneas ejecutivas en avanzar la transformación

El liderazgo empresarial de la iniciativa de transformación digital de procesos productivos es fundamental para éxito en su implementación. Para ello, se requiere que los ejecutivos de línea estén a la cabeza de la estrategia de digitalización, y que el apoyo específico de la máxima autoridad corporativa se exprese explícitamente.

Un horizonte temporal de agenda de transformación con metas de 3 a 5 años, incluyendo objetivos de corto plazo y proyectos de alto impacto

Uno de los principales obstáculos en alcanzar una transformación digital de procesos productivos es la falta de vínculo entre la estrategia de digitalización y la estrategia global de la compañía. En este sentido, difundir la iniciativa de digitalización con metas, plazos y objetivos como parte de un proceso holístico de transformación mejorará la colaboración de todas las funciones e instancias organizativas en la implementación y proveerá mejores niveles de gobernanza a la estrategia.

La cuantificación de los objetivos en términos de ahorros provenientes de mejoramientos en la eficientización de la operación

Otra barrera a la transformación digital está localizado en una baja percepción de la relación entre la estrategia de digitalización y el valor agregado de este esfuerzo para la compañía. En este sentido, es imperativo que todas las instancias organizativas de una empresa sean partícipes activos de la definición de beneficios de la digitalización y que conozcan los logros medibles de la iniciativa de forma de poder involucrarse activamente en su consecución y así reducir las barreras culturales.

Una reorganización de procesos del modelo de operaciones destinado a apropiar los beneficios de la economía digital

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.

Habilidad para alinear al talento humano en favor de la estrategia digital, incluyendo el aprovechamiento de los recursos humanos ya existentes y la puesta en valor de sus competencias requeridas para el éxito

Las barreras culturales al cambio son una de las principales limitaciones de la estrategia de digitalización. En este sentido, es prioritario que la gobernanza del proceso de transformación digital reconfigure el aporte de cada individuo al proyecto, mitigando los riesgos asociados con el cambio y proveyendo tanto incentivos materiales como no materiales que motiven la acción positiva.

Una arquitectura empresarial funcional a la creación de un ecosistema que pueda alinear aplicaciones, datos e infraestructura

En este sentido, es fundamental convocar líderes tecnológicos internos que puedan acompañar los objetivos de la digitalización desde el punto de vista técnico. También es importante el apoyo de estrategias digitales y gestores del cambio. Por otra parte, a fin de alinear los distintos componentes tecnológicos del proyecto de digitalización es necesario romper los silos informacionales propios de toda estructura burocrática y establecer mecanismos de interacción entre áreas y sectores como puntapié a la reorganización de procesos y alcanzar una arquitectura empresarial integrada.

Incrementar especialmente la tasa de adopción tecnológica con atención a los diferentes procesos de la cadena de valor

La incorporación tecnológica es diferente en cada cadena de valor y en las diferentes industrias, como demuestran los resultados del citado estudio. Sin embargo, hay patrones que se repiten. La digitalización de todos los procesos de la cadena de valor de las industrias de la salud, son superiores a todas las demás industrias. Telecomunicaciones, transporte y logística posee altos niveles de digitalización de infraestructura y procesos de ventas y distribución. También las industrias de bienes de consumo son fuertes en la adopción de tecnología para el último proceso de la cadena de valor. Una de las conclusiones de este estudio es que los niveles de adopción resultado de las entrevistas llevadas a cabo son sensiblemente más bajos que los resultados obtenidos al analizar datos de censos nacionales. Esta diferencia se explica porque en la metodología del estudio se implementaron mecanismos de evaluación más extensivos que pudieron al descubierto nuevas brechas de adopción que no se percibían agrupando sectores como lo hacían los censos. La distinción es central desde el punto de vista corporativo, puesto que esta herramienta detallada permite la toma de decisiones de forma mucho más eficaz por parte del management de la compañía y provee a los mandos superiores la información necesaria para tomar decisiones sobre la necesidad de acelerar los procesos de adopción tecnológica.

Implementar sistemas de benchmarking y transferencia de capacidades de implementación tecnológica entre industrias y países

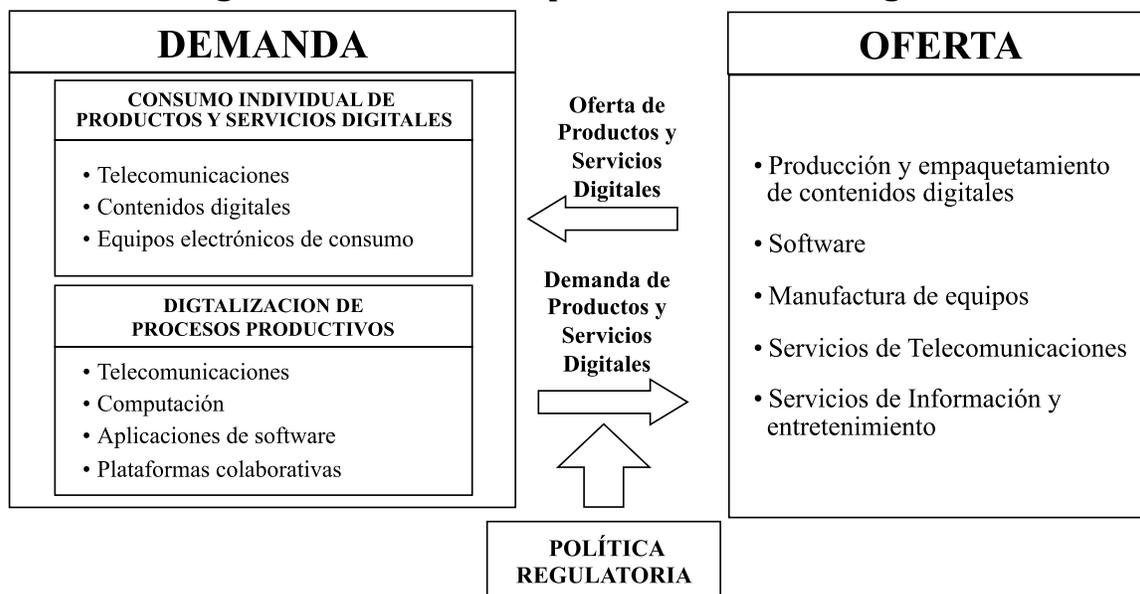
El sector empresarial latinoamericano debe aumentar sus esfuerzos de evaluación de las condiciones a partir de las cuales se logran mejores performances en la adopción tecnológica y utilizar una visión estratégica que implemente las recomendaciones de gestión del conocimiento listadas en la sección precedente. Un aporte importante por parte de las empresas sería la capacidad de establecer “premios a la absorción tecnológica” en donde se visibilicen las experiencias exitosas y se provean ámbitos de intercambio en la implementación de herramientas digitales. Este tipo de incentivos son relevantes desde el punto de vista corporativo porque premian a los conocimientos tácitos de value management y de esta forma contribuyen a explicitar esa “caja negra”. Además, proveen mecanismos de promoción de inversiones y señalización de mercado hacia al exterior de la economía, demostrando las

capacidades en industrias que no son usualmente identificadas como competitivas en la región.

XI. CONCLUSION

El Consejo Iberoamericano de la Productividad y la Competitividad (CIPC) ha comisionado la realización de un estudio que sugiera iniciativas empresariales y políticas públicas para acelerar el desarrollo de un ecosistema digital iberoamericano. El ecosistema digital es un concepto utilizado para analizar el conjunto de fenómenos industriales, de comportamiento de consumo y de impacto socio-económico asociados con el despliegue y adopción masiva de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, y más específicamente Internet. El ecosistema está estructurado en base a tres componentes: por el lado de la demanda, el consumo individual de productos y servicios digitales, y la digitalización de procesos productivos, y, por otro lado, la oferta de bienes digitales (ver figura XI-1).

Figura XI-1. Marco conceptual del ecosistema digital



Fuente: Telecom Advisory Services

Diagnóstico de situación: la digitalización del consumo

Iberoamérica demuestra un desarrollo desigual con respecto a la digitalización del consumo. Por un lado, los países de la Península Ibérica y ciertas naciones latinoamericanas (Argentina, Chile, Colombia, Panamá, y Uruguay) ya han alcanzado un nivel avanzado de digitalización del consumo⁵⁹ (ver cuadro XI-1).

⁵⁹ El nivel avanzado de digitalización es indicado por un índice superior a 50. Los otros tres niveles de desarrollo de la digitalización del consumo son transicional (índice entre 35 y 50), emergente (índice entre 20 y 35) y limitado (índice inferior a 20).

Cuadro XI-1. Iberoamérica: Digitalización del Consumo (Países Avanzados) (2014)

País	Índice de Digitalización del Consumo (valor máximo: 100)
España	60,42
Portugal	59,17
Chile	57,73
Panamá	54,66
Uruguay	53,05
Argentina	52,24
Colombia	52,07

Fuente: análisis Telecom Advisory Services

A pesar de haber alcanzado una digitalización avanzada, estas naciones exhiben perfiles de desarrollo distintos (ver cuadro XI-2).

Cuadro XI-2. Iberoamérica: Índice de Digitalización por pilar⁶⁰ (Países Avanzados) (2014)

País	Índice de Digitalización	Asequibilidad	Infraestructura	Accesibilidad	Capacidad	Utilización	Capital Humano
España	60,42	94,67	21,27	64,81	93,85	56,32	31,60
Portugal	59,17	93,42	20,69	68,82	93,86	55,15	23,08
Promedio Península Ibérica	60,19	94,44	21,16	65,55	93,85	56,11	30,03
Chile	57,73	92,67	26,40	61,34	78,40	63,29	24,29
Panamá	54,66	92,58	13,98	56,87	66,75	58,40	39,40
Uruguay	53,05	93,52	14,08	66,46	73,98	55,13	15,11
Argentina	52,24	91,66	11,44	62,92	64,30	61,16	21,96
Colombia	52,07	92,51	10,48	54,18	83,79	41,61	29,87
Promedio América Latina	53,12	92,26	13,49	58,89	75,06	52,96	26,05

Fuente: análisis Telecom Advisory Services

⁶⁰ Si bien los pilares están definidos en el capítulo II, se incluye aquí una explicación para clarificar los términos:

- Asequibilidad: precio de diferentes servicios de telecomunicaciones, lo que determina la posibilidad de adquisición de los mismos por parte de individuos;
- Confiabilidad de infraestructura: nivel de robustez y poder de recuperación de las redes que transportan información digital;
- Accesibilidad a las redes: adopción de terminales que permiten a individuos y empresas acceder a las redes que transportan información digital;
- Capacidad: capacidad de las redes de telecomunicaciones para transmitir volúmenes elevados de información digital a velocidades adecuadas;
- Utilización: adopción de plataformas de TIC, lo que indica una asimilación creciente de tecnologías digitales; y
- Capital Humano: porcentaje de la población económicamente activa calificada para utilizar y desarrollar productos y servicios digitales.

Como es de esperar, la Península Ibérica presenta índices por pilar consistentemente altos en relación a los países avanzados de América Latina. En dos áreas (asequibilidad económica y utilización de tecnología digital), sin embargo, la distancia que separa a la Península Ibérica de los países latinoamericanos avanzados no excede los cuatro puntos. Esto implica que en lo que se refiere a los precios de acceso a tecnologías digitales (en relación al PIB per cápita) y al patrón de consumo, España y Portugal no se diferencian sustancialmente de Chile, Panamá, Uruguay, Argentina, y Colombia.

Las diferencias aparecen en los otros pilares, especialmente capacidad e infraestructura. La distancia entre la Península Ibérica y América Latina en ambos indicadores indica que esta última todavía va a la zaga en el desarrollo de redes en relación a la utilización que se hace de las mismas. En otras palabras, a pesar de la inversión en infraestructura de redes considerable hecha en los últimos años, los países avanzados de América Latina deben todavía acelerar su nivel de inversión en infraestructura para acomodar la utilización creciente de tecnologías digitales.

Más allá de las naciones líderes en digitalización, las otras naciones latinoamericanas todavía están en un estadio transicional o limitado, aunque algunas de ellas están progresando rápidamente hacia niveles avanzados (ver cuadro XI-3).

Cuadro XI-3. Iberoamérica: Digitalización del Consumo (Países Transicionales y Limitados) (2014)

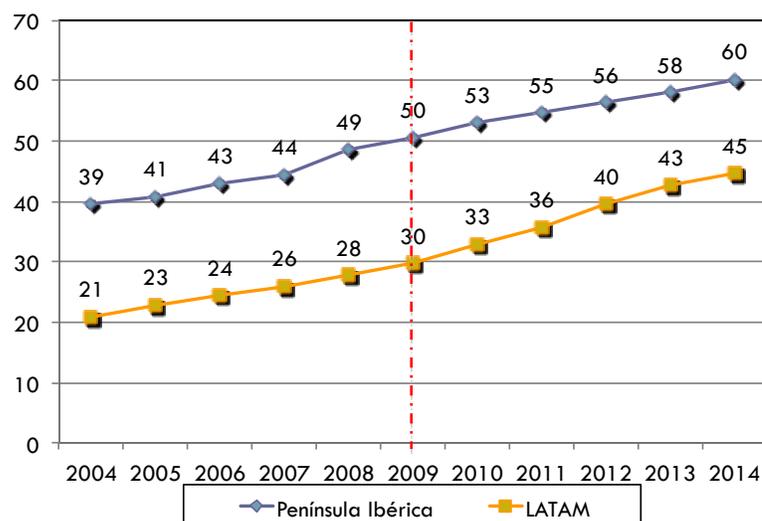
País	Índice de Digitalización del Consumo	Tasa Anual de Crecimiento Compuesto (2010-2014)
Costa Rica	49,43	10,86%
Ecuador	46,54	8,48%
Brasil	46,02	8,17%
Perú	45,01	12,53%
México	44,17	7,25%
Paraguay	38,70	6,88%
Venezuela	38,65	3,83%
El Salvador	38,52	5,57%
Rep. Dominicana	38,33	6,02%
Bolivia	31,25	13,84%
Guatemala	29,39	9,16%
Honduras	27,49	2,69%

Fuente: Telecom Advisory Services

Considerando el índice de digitalización al 2014 y la tasa anual de crecimiento compuesto del mismo desde el 2010, se puede proyectar que Costa Rica, Brasil, Ecuador, Perú y México accederán al estadio de naciones digitalizadas avanzadas en los próximos dos años.

Es interesante remarcar, así, que la brecha que separa a América Latina de los países de la Península Ibérica está encaminada en un proceso gradual de reducción, aunque a una tasa de avance extremadamente lenta (ver gráfico XI-1).

Gráfico XI-1. Índice de Digitalización del Consumo: América Latina versus Península Ibérica (2004-2014)



Fuente: Análisis Telecom Advisory Services

Si bien la digitalización del consumo en América Latina ha progresado significativamente desde el 2009, el avance futuro depende esencialmente del desarrollo de contenidos y aplicaciones de Internet locales, lo que ayudará a sobreponerse a la barrera de la relevancia cultural y lingüística, un obstáculo fundamental en la base de la pirámide socio-demográfica.

Diagnóstico de situación: la digitalización de la producción

Mientras la digitalización del consumo es relativamente uniforme entre ambas naciones de la Península Ibérica, el índice correspondiente a la digitalización industrial presenta una diferencia significativa⁶¹: Portugal muestra un atraso relativo a España en lo que se refiere a la digitalización de procesos productivos, sobre todo en manufactura, comercio, turismo, y transporte (ver cuadro XI-4).

⁶¹ La digitalización de procesos productivos esta medida en base a encuestas de establecimientos industriales. La información es analizada en base a cinco pilares. Si bien los pilares de digitalización de procesos productivos están definidos en el capítulo II, se incluye aquí una explicación para clarificar los términos:

- Infraestructura: Uso de computadoras, Internet, Intranet, extranet, y despliegue de LANs
- Insumos: Acceso a información de bienes y servicios en línea, acceso a información del gobierno en línea, interacción con el gobierno en línea, uso de banca electrónica, entrega de ordenes de compra de insumos en línea
- Procesamiento: Porcentaje de empleados que usan computadoras, que acceden a Internet, que usan email, uso de VoIP, videoconferencia, capacitación en línea, reclutamiento de personal en línea
- Distribución: existencia de sitio web, recepción electrónica de ordenes de compra, uso de Internet para distribución de productos, y uso de Internet para atención de clientes
- Digitalización agregada: índice de digitalización del consumo

Cuadro XI-4. Península Ibérica: Digitalización promedio de sectores industriales por país (100-65: Avanzado; 65-45: Transicional; <45: Limitado) (2014)

	España	Portugal	Total
Agricultura, Ganadería, Caza, Silvicultura, Pesca, Explotación de minas y canteras	N.D.	N.D.	N.D.
Industrias Manufactureras	65,92	58,62	64,88
Suministro de electricidad, gas y agua	63,15	67,36	63,75
Construcción	62,93	55,86	61,92
Comercio Minorista	68,59	66,29	68,26
Comercio Mayorista	67,59	62,09	66,68
Turismo	67,35	64,06	66,96
Transporte y almacenamiento	65,50	60,47	64,78
Comunicaciones	78,19	74,81	77,71
Intermediación financiera	75,62	76,30	75,72
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	68,55	69,11	68,63
Total	66,83	62,18	66,17

Índice de Digitalización Avanzada

Fuente: UNCTAD; Eurostat; Instituto Nacional de Estadística (España); Instituto nacional de Estatística (Portugal); análisis Telecom Advisory Services

Parte de la diferencia en la tasa de digitalización de procesos productivos entre España y Portugal se debe a diferencias salariales, lo que genera un incentivo menor a empresas portuguesas de encarar un sustitución de trabajo por capital.

Por otra parte, el análisis del nivel de digitalización por sector industrial y país en América Latina demuestra el avance de Chile y Colombia en relación a los otros países de la región (ver cuadro XI-5).

Cuadro XI-5. América Latina: Digitalización Promedio en Sectores Industriales (2013-4) (100-65: Avanzado; 65-45: Transicional; <45: Limitado)

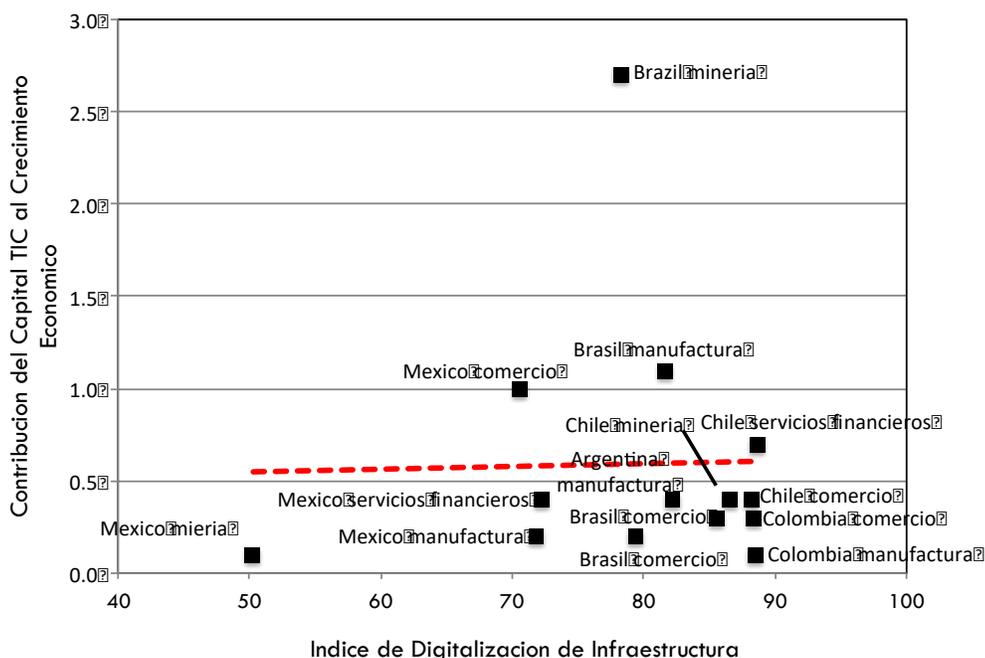
	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	México	América Latina
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	N.D.	N.D.	56,46	N.D.	40,56	43,24
Pesca	N.D.	N.D.		N.D.		
Explotación de minas y canteras	N.D.	51,78	59,16	N.D.	31,59	45,56
Industrias manufactureras	56,34	56,57	66,72	62,61	46,12	54,75
Suministro de electricidad, gas y agua	N.D.	N.D.	73,10	N.D.	46,10	50,59
Construcción	N.D.	55,08	61,61	N.D.	52,55	54,67
Comercio Minorista	N.D.	57,71	68,18	63,68	45,79	55,10
Comercio Mayorista	N.D.				45,31	
Hoteles y restaurantes	N.D.	51,51	58,28	70,30	42,06	50,72
Transporte y almacenamiento	N.D.	57,25	65,91	70,77	39,53	52,81
Comunicaciones	N.D.	71,59		76,04	54,27	66,43
Intermediación financiera	N.D.	N.D.	73,84	N.D.	51,96	55,60
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	N.D.	64,86	69,89	76,74	54,33	63,03
Servicios comunitarios, sociales y personales	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Educación	N.D.	56,01	N.D.	82,33	42,37	54,09
Salud	N.D.	56,50	N.D.	N.D.	42,20	53,38
Total	56,34	57,46	65,87	64,48	45,09	55,01
Año	2008	2014	2013	2014	2013	

Índice de Digitalización Avanzada

Fuentes: EIT-INDEC (Argentina); CETIC (Brasil); Instituto Nacional de Estadísticas (Chile), Tercera Encuesta Longitudinal de Empresas; INEGI (México), Censo Industrial Nacional; DANE (Colombia), Indicadores Básicos de TIC en Empresas; análisis Telecom Advisory Services

La adopción de tecnologías digitales en las empresas es elevada tanto a nivel sectorial como de países específicos. Sin embargo, a pesar de la asimilación elevada de tecnologías digitales en la infraestructura del sector productivo latinoamericano, la contribución de capital TIC al crecimiento económico es todavía reducida (ver gráfico XI-2).

Gráfico XI-2. América Latina: Relación entre la adopción de tecnología digital y Contribución del Capital TIC al Crecimiento Económico por Sector y País



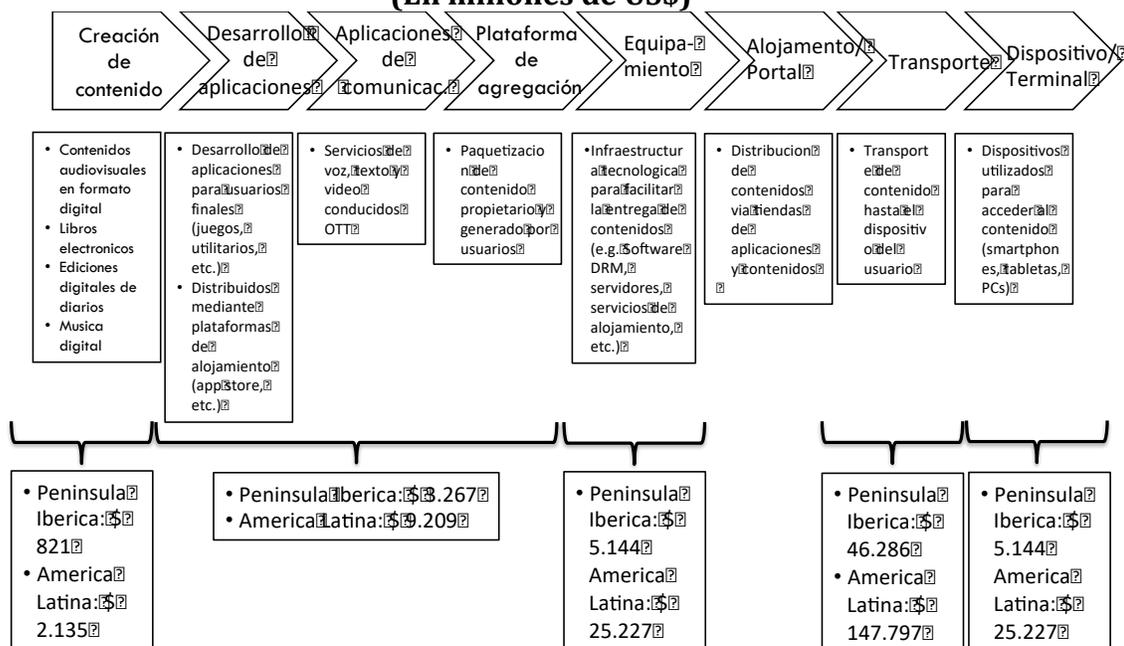
Fuentes: el índice de adopción de tecnologías digitales calculado por Telecom Advisory Services; la contribución del capital TIC al crecimiento económico, CEPAL basado en datos de LA Klems; análisis Telecom Advisory Services

Esto indica que una de las tareas fundamentales del sector productivo latinoamericano es la acumulación de capital intangible, definida esta como los cambios organizativos, modificaciones de procesos de negocio, y capacitación de la fuerza de trabajo para aprovechar la inversión que ya ha sido hecha en tecnologías digitales.

Diagnóstico de situación: la economía digital

Por el lado de la oferta, el ecosistema digital de Iberoamérica genera un total de US\$ 270.257 millones, de los cuales 71,8 % (\$194.083) está siendo generados por la industria de telecomunicaciones (ver figura XI-2).

Figura XI-2. Iberoamérica: Ventas totales del ecosistema digital (2014)
(En millones de US\$)



Fuente: Telecom Advisory Services

El peso económico del ecosistema digital en Iberoamérica (en términos de las ventas brutas como porcentaje del PIB) es 2,79% en la Península Ibérica y 4,27% en América Latina.

La contribución económica indirecta del eco-sistema digital iberoamericano también es significativa. De acuerdo a modelos econométricos que miden el impacto de derrame de la digitalización en el producto bruto, se estima que la misma ha contribuido en US\$ 109,925 mil millones al PIB de la Península Ibérica y en US\$ 216.851 millones al PIB latinoamericano entre el 2005 y el 2014. Esto significa que el desarrollo de la digitalización generó de manera indirecta aproximadamente 6,57% de crecimiento acumulado del PIB de la Península Ibérica y 4,90% en el caso latinoamericano. De manera similar, de acuerdo a un modelo econométrico de reducción del desempleo, la digitalización ha contribuido a la creación de 415 mil empleos/año entre el 2005 y el 2014 en la Península Ibérica y 986 mil empleos/año en el caso latinoamericano.

Diagnóstico de situación: el estado de la innovación

Como se ha podido observar, Iberoamérica ha avanzado rápidamente en términos de la digitalización del consumo. Este proceso ya ha resultado en la creación de externalidades, involucrando un impacto económico importante. Sin embargo, mirando hacia el futuro, para perpetuar la contribución económica de las tecnologías digitales, el desafío que enfrenta el conjunto de la región es desarrollar una industria de contenidos y aplicaciones de Internet, y acelerar la digitalización de procesos productivos.

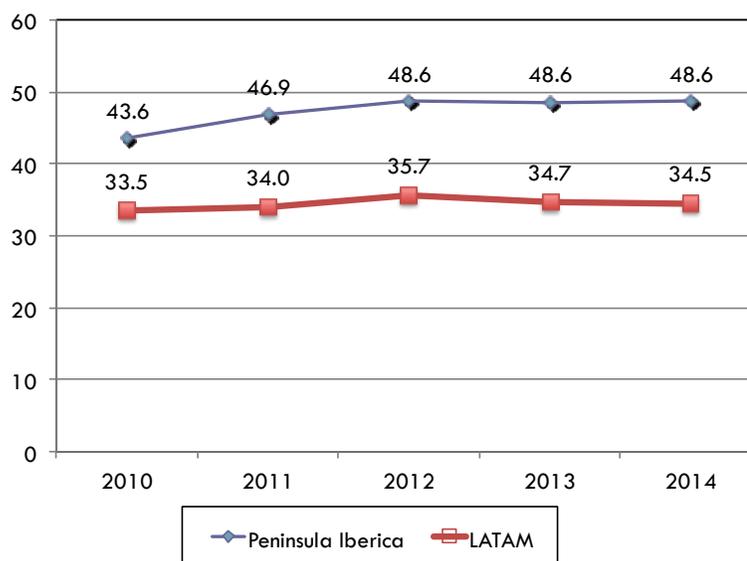
La intensidad en el ritmo de innovación en el ecosistema digital en los últimos años ha tendido a concentrarse principalmente en la creación de nuevos negocios (start-ups) con un alto enfoque en la digitalización del consumo. Por el lado del desarrollo de contenidos y aplicaciones locales, las industrias digitales domésticas todavía no alcanzan niveles de desarrollo significativos. Por el lado de la digitalización de procesos productivos, independientemente del esfuerzo innovador de empresas líderes (en muchos casos multinacionales actuando como correa de transmisión de esfuerzos desplegados en países industrializados), la mayor parte del sistema económico todavía no ha comenzado a migrar al nuevo paradigma industrial.

La brecha en capacidad innovadora de América Latina con la Península Ibérica continúa siendo importante: 34,5 en el índice de innovación para la región versus 48,6 para los países de la OCDE⁶². Lo que resulta más preocupante es que, medida en el tiempo, esta brecha ha tendido a crecer (ver gráfico XI-3).

⁶² La capacidad innovadora de un país esta medida en base a cinco pilares. Si bien los pilares están definidos en el capítulo VI, se incluye aquí una explicación para clarificar los términos:

- Institucionalidad: mide el entorno político (estabilidad y ausencia de violencia, eficacia de la administración pública), entorno regulatorio (calidad regulatoria, estado de derecho, leyes sociales), y entorno de negocios (facilidad para comenzar un negocio, facilidad para resolver una quiebra, facilidad para el pago de impuestos),
- Capital Humano: mide educación (gasto en educación, gasto en educación por estudiante secundario, número de años en el sistema educativo, resultados de la prueba PISA, relación estudiantes-alumnos en escuela secundaria), educación universitaria (matricula, graduados en ciencias e ingeniería, movilidad en el nivel terciario), I+D (número de investigadores, gastos brutos en I+D, ranking de universidades)
- Sofisticación de empresas mide la actividad innovadora de empresas (empleo en servicios de conocimiento, disponibilidad de programas de capacitación empresarial, I+D del sector privado como porcentaje del PIB, el porcentaje del gasto total en I+D financiado por el sector privado, colaboración universidad y empresas, la existencia de clústers, el número de patentes, y regalías y licencias pagadas como porcentaje del comercio exterior.
- Producción de conocimiento cubre las variables asociadas con los resultados del proceso de innovación (el número de patentes presentadas en oficinas nacionales e internacionales, artículos publicados en periódicos científicos, artículos de economía citados extensivamente, aumento en la productividad del trabajo, la densidad de nuevas empresas, gasto en software, número de certificaciones ISO 9001, e ingreso por regalías como porcentaje del comercio exterior, entre otros).
- Infraestructura mide acceso y uso de TIC, el desarrollo de infraestructura de uso general (por ejemplo, electricidad) y sostenibilidad ecológica.
- Sofisticación de la demanda mide la facilidad para la obtención de financiamiento crediticio, accesibilidad a información crediticia, capitalización de mercado de la bolsa de valores local, volumen de acciones vendidas, y aranceles a la importación, entre otros.
- Industrias creativas mide activos intangibles (número de marcas registradas, creación de empresas de TIC, creación de modelos organizativos TIC), servicios y bienes creativos (exportación de servicios culturales, número de películas producidas, producción de entretenimiento global, producción de prensa escrita, exportación de productos creativos), creatividad en línea (edición de Wikipedia por mes, videos cargados en YouTube).

Gráfico XI-3. Índice de Innovación: América Latina versus Península Ibérica (2004-2014)



Fuente: *The Global Innovation Index; análisis Telecom Advisory Services*

Tal como se observa en el gráfico C, si bien la región estaba separada de la Península Ibérica por 10,1 puntos en el 2010, la brecha se acrecentó en el 2014, alcanzando 14,1 puntos.

El análisis de los sub-índices para la región comparados con los de la Península Ibérica indica un rezago importante en todas las áreas de capacidad innovadora, con excepción de la de sofisticación innovadora de empresas locales (ver cuadro XI-6).

Cuadro XI-6. América Latina versus Península Ibérica: Sub-Índices de Digitalización del Consumo (2014)

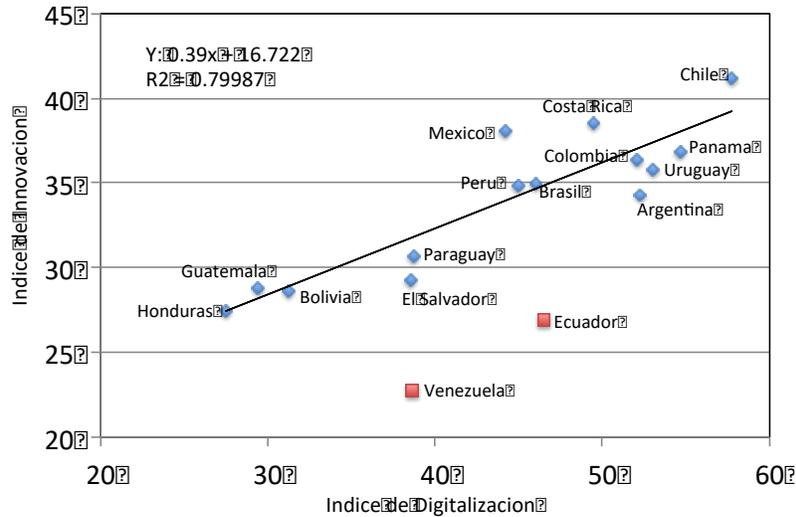
Pilares	Península Ibérica	América Latina (Avanzados)	América Latina (Transicional)	América Latina (Emergentes)
Institucionalidad	76,19	57,25	54,54	42,01
Capital Humano	46,21	33,49	30,43	20,81
Infraestructura	59,03	44,81	39,08	26,62
Sofisticación de demanda	62,99	46,08	44,82	47,66
Sofisticación de empresas	37,65	36,05	37,71	33,14
Producción de conocimiento	38,67	23,86	24,93	18,25
Producción creativa	43,01	34,55	30,56	27,46

Fuente: *The Global Innovation Index; análisis Telecom Advisory Services*

En particular, la brecha que separa América Latina de la Península Ibérica alrededor del sub-índice de institucionalidad (18,9 puntos aún con los países avanzados) indica las falencias existentes en este terreno. Como se menciona arriba, el sub-índice de institucionalidad incluye indicadores tales como estabilidad política, calidad regulatoria, estado de derecho, facilidad para fundar una empresa, facilidad para resolver una quiebra, y facilidad para pagar impuestos. En todas estas áreas, América Latina está rezagada con respecto a la Península Ibérica.

El cambio en el desarrollo de la digitalización está directamente correlacionado con cambios en la capacidad innovadora de una nación (ver gráfico XI-4).

Gráfico XI-4. Relación entre Digitalización e Innovación



Fuente: *The Global Innovation Index; análisis Telecom Advisory Services*

De esta manera, digitalización y capacidad innovadora van de la mano en la construcción de una nueva visión para Iberoamérica.

Oportunidades y desafíos para avanzar en la digitalización e innovación iberoamericana

El diagnóstico de situación de la digitalización y la innovación en Iberoamérica presentado arriba muestra un panorama de desarrollo desigual entre los países de la Península Ibérica y las naciones latinoamericanas. Con excepción de la digitalización del consumo donde ya existen países de América Latina que han alcanzado un nivel avanzado, el resto de las dimensiones de análisis indica que hablar de Iberoamérica como un universo homogéneo sería equivocado. Obsérvese en el siguiente cuadro, las diferencias encontradas en las métricas cuantitativas ponderadas entre las dos sub-regiones (ver cuadro XI-7).

Cuadro XI-7. Iberoamérica: Niveles de Desarrollo Comparado (2014)

	Península Ibérica (España y Portugal)	América Latina
Índice de Digitalización del Consumo	60,19	45,34 (1)
Índice de Digitalización de la Producción	66,17	55,01 (2)
Contribución económica directa de la digitalización (Ventas totales en millones de US\$ y como % del PIB)	\$ 46.286 (2,79%)	\$ 209.595 (4,27%) (3)
Contribución económica indirecta (% del PIB acumulado 2005-14)	6,57 %	4,93 % (4)
Creación de empleo resultante de la digitalización (2005-14) (en puestos de trabajo/año y como porcentaje de total fuerza de trabajo del 2014)	415.020 (1,45%)	986.890 (0,32%) (5)
Índice de Innovación	48,62	34,54 (6)
Penetración de Banda Ancha Fija (% de hogares)	74,97 %	36,82 % (7)
Penetración de Banda Ancha Móvil (% de individuos)	76,39%	52,64 % (8)
Usuarios Únicos de Banda Ancha Móvil (% de individuos) (1T16)	48,68%	35,48% (9)
Inversión en telecomunicaciones (en millones de US\$ y por habitante)	5.600 (\$ 119)	30.049 (\$ 55) (10)
Inversión de capital de riesgo (en millones de US\$ y por habitante) (2015)	\$ 727 (\$ 15,45) (12)	\$ 594 (\$ 1,02) (11)

(1) Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Perú, R. Dominicana, Uruguay, Venezuela.

(2) Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México.

(3) Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Perú, R. Dominicana, Uruguay, Venezuela.

(4) Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Paraguay, Perú, Uruguay, Venezuela.

(5) Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Perú, R. Dominicana, Uruguay, Venezuela.

(6) Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay, Venezuela.

(7) Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Panamá, Paraguay, Perú, R. Dominicana, Uruguay, Venezuela.

(8) Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Panamá, Paraguay, Perú, R. Dominicana, Uruguay, Venezuela.

(9) Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Panamá, Paraguay, Perú, R. Dominicana, Uruguay, Venezuela.

(10) Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Paraguay, Perú, Uruguay, Venezuela.

(11) Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México.

(12) España

Fuente: análisis Telecom Advisory Services

Como se observa en el cuadro XI-7, América Latina está sistemáticamente detrás de la Península Ibérica en todos los indicadores de desarrollo de la digitalización (consumo y procesos productivos) y el nivel de la innovación. La misma relación se registra en términos del impacto económico normalizado de la digitalización (efectos indirectos y creación de empleo) y la inversión en el ecosistema digital (telecomunicaciones y capital de riesgo)⁶³. En este sentido, la definición de políticas públicas debe considerar fundamentalmente que es lo que América Latina debe hacer para acercarse a los índices de desarrollo de la Península Ibérica.

⁶³ La única métrica donde América Latina supera a la Península Ibérica se refiere al peso económico (o participación en el PIB) del ecosistema digital. Esto se debe principalmente a la dimensión del PIB en la Península Ibérica como denominador en el cálculo de la razón estandarizada.

La velocidad de cambio del ecosistema digital es tal que la única posibilidad para América Latina es saltarse etapas intermedias de desarrollo productivo para alcanzar a las naciones más avanzadas. El objetivo es propiciar el desarrollo de sociedades inteligentes, basadas en la incorporación intensa de tecnologías digitales en sectores industriales como la logística, manufactura, energía y salud, y en la gestión de la seguridad y el espacio físico. Esto implica la formulación de nuevas cadenas de valor, la creación de entornos colaborativos entre el sector público y privado, y el apoyo a las nuevas dinámicas de consumo digital.

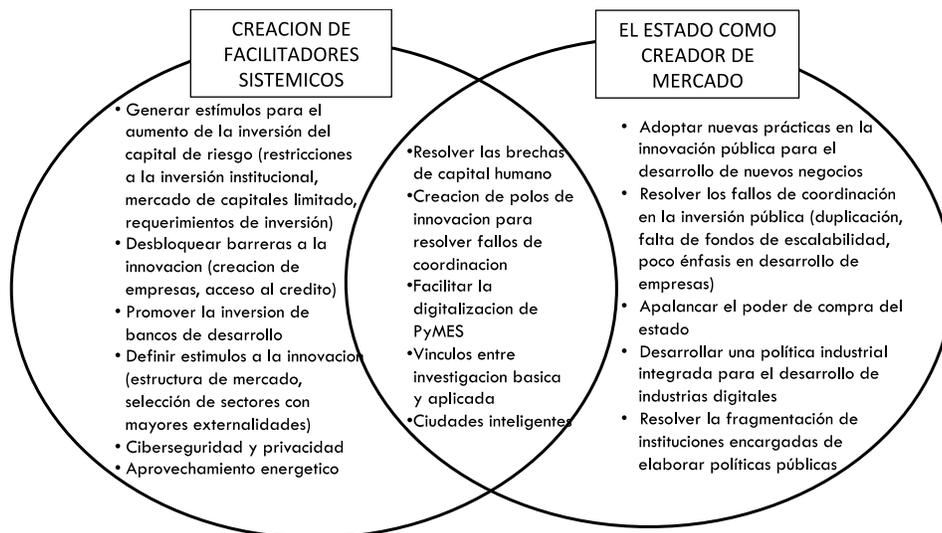
Para que esto ocurra, el esfuerzo innovador debe ser sistemático, en lugar de proceder al azar, orientándose en base a un enfoque objetivo. Es fundamental que América Latina se inserte en nuevos mercados y entornos geopolíticos (por ejemplo, el Acuerdo de Asociación Transpacífico). Si así no lo hace, América Latina corre el riesgo de aislarse de algunas cadenas de valor. Es por ello que Iberoamérica debe ser examinada desde una perspectiva global, asignando responsabilidades globales de I+D en el ecosistema digital.

Desde el punto de vista interno, es fundamental construir vasos comunicantes entre naciones y espacios de innovación abiertos. La innovación abierta debe existir no solo entre los países sino también entre sectores al interior de las naciones. Esto implica la colaboración inter-empresaria, entre sectores económicos, y la relación entre el sector productivo y el mundo académico. Para ello, se deben eliminar los costos de fricción ocasionados por competencia irrestricta, promoviendo al mismo tiempo entornos colaborativos en las cadenas de valor.

El desarrollo de la digitalización y la promoción de la innovación requieren la puesta en práctica de dos tipos de política pública. La primera se orienta a crear las condiciones (denominadas también facilitadores sistémicos) que favorezcan el desarrollo de estos cambios fundamentales. Estas intervenciones se enfocan en cambios legislativos y la implementación de políticas que estimulen el desarrollo y acceso a los factores de producción necesarios para el crecimiento de la digitalización (fundamentalmente, capital humano, capital de inversión).

El segundo tipo de política pública es más intervencionista, complementando la creación de facilitadores sistémicos con la entrada del sector público en el ecosistema digital tanto como inversor, como aquel que resuelve los costos de coordinación entre capital de inversión, capital humano, e innovación. Este tipo de políticas puede involucrar la creación de entornos colaborativos que promuevan la vinculación activa de empresas, universidades y el sector público (ver figura XI-3).

Figura XI-3. Políticas para el desarrollo de la digitalización y la promoción de la innovación



Cada una de estas políticas públicas será detallada brevemente.

Desarrollo de facilitadores sistémicos

La necesidad de generar condiciones sistémicas para el desarrollo de la innovación en el ecosistema digital en la región latinoamericana requiere fortalecer cuatro iniciativas que involucran al sector público, pero también a los organismos multilaterales y al sector privado:

- **Generar estímulos para el aumento de la inversión del capital de riesgo:** A diferencia de las inversiones en proyectos menos riesgosos como los vinculados con las industrias tradicionales o las extractivas, 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 US\$ 594 millones (o \$ 1,02 por habitante en América Latina, comparado con \$ 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.

- **Desbloquear barreras a la innovación a través de mejoras en las políticas públicas:** el capital de riesgo privado por sí solo no solucionará las necesidades de los emprendimientos de menor atención para el capital privado, ya sea por su escala o industria específica. En este sentido, la participación pública en este rubro, que en la actualidad supera los US\$ 20 mil millones, seguirá siendo fundamental para seguir creando condiciones sistémicas, como así también para salvaguardar los emprendimientos con mayor peso de retornos sociales. Esto incluye: (1) incrementar la calidad de la inversión en capital de riesgo público, (2) redistribuir la inversión pública de acuerdo a la necesidad de los ciclos de vida de los proyectos de innovación hacia las etapas precompetitivas, (3) generar en paralelo metas de largo plazo y entregables de corto plazo y revisiones de las políticas de promoción de la innovación digital, y (4) crear y sostener plataformas de apoyo a la innovación digital compuestas por el capital privado y los fondos públicos.
- **Promover la inversión de bancos de desarrollo:** La propia naturaleza de los bancos multilaterales de desarrollo, como son la estabilidad en el tiempo, la alta concentración de talento humano, la multiculturalidad y la capacidad financiera ubica a estas instituciones en una posición para generar enormes incentivos y capacidades para apoyar a los proyectos de innovación. Estas pueden ayudar en cuatro áreas: (1) apoyo a la innovación de grandes empresas generando los vasos comunicantes entre las industrias de alta competitividad tanto regionales como internacionales y sus proveedores locales y, a su vez, construir esquemas de transferencia regionales entre centros de investigación y el sector privado, (2) apoyo no financiero a la innovación en materia de estudios de factibilidad, evacuación y monitoreo para el desarrollo de proyectos, (3) gestión de fondos de financiamiento agrupados (*pooled funds*) para la promoción de iniciativas innovadoras, y (4) definición mecanismos de financiamiento innovadores (por ejemplo, financiamiento condicional, garantías para la gestión del riesgo).
- **Definir estímulos adecuados para promover la innovación:** Las políticas públicas en materia de promoción de la innovación deben tener como objetivo dinamizar el proceso de aprendizaje de capacidades de innovación para que los países latinoamericanos puedan sobreponerse al proceso de selección competitiva y no quedar excluidos del comercio internacional de valor agregado y por tanto de la generación de riqueza. Es por ello que las políticas deben apuntar a adoptar las medidas de cambio estructural a fin de complejizar, diversificar la economía a partir del uso intensivo y difundido de tecnologías en aquellos sectores con potencial de competencia y derrame en el conjunto de la matriz productiva. Esto incluye la promoción de estructuras de mercado competitivas en el sector de infraestructura tecnológica, como lo son las telecomunicaciones. Esto implica evitar tanto la concentración de

estímulos en “campeones nacionales” como en la promoción de niveles de competencia irrestrictos.

- **Definir políticas e iniciativas de ciber-seguridad y privacidad:** 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 ciberseguridad. La primera representa una palanca esencial no solo para la adopción de las tecnologías digitales, sino también 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. En primer lugar, 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, encargadas 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.
- **Aprovechamiento e inclusión energética:** El avance hacia la digitalización del consumo y de los procesos productivos presenta un impacto directo en términos de la utilización de energía eléctrica. En primer lugar, el acceso a la electricidad es un elemento básico para el desarrollo económico y el impulso de la digitalización. Para ello, es necesario contar con un sistema de generación sostenible a nivel económico y medioambiental y con una red eléctrica que permita el acceso generalizado al suministro. En particular, el sector eléctrico latinoamericano se enfrenta a dos principales desafíos relacionados con la transformación digital: 1) la universalización del suministro y 2) el incremento del consumo eléctrico asociado al crecimiento económico.

Respecto al acceso a la energía, de acuerdo al World Energy Outlook, la región todavía contiene 5 % de hogares sin acceso a servicio eléctrico mientras que el porcentaje se eleva a 15 % en el caso de hogares rurales, alcanzando más del 30% en Bolivia, Guatemala, Honduras, y Nicaragua. En este contexto, la digitalización puede cumplir un papel fundamental en facilitar la inclusión energética. Las tecnologías digitales contribuyen al despliegue de unidades de producción energética distribuida en aquellos lugares en donde no llega la red eléctrica. Esto tendría un impacto importante en los costos de infraestructura, en la medida en que permite operar micro-unidades de producción local.

Por otra parte, el consumo por habitante ha incrementado a una tasa anual de 3,8% como resultado de crecimiento económico. Según el World Economic Outlook 2015, la demanda de energía eléctrica en Latinoamérica aumentará un 80% en los próximos 25 años con una necesidad de inversión superior a un triillón de dólares de los que cerca de 50% se destinarán a transporte y distribución y otro 45% a generación renovable. El crecimiento del consumo tiene también implicaciones en términos de digitalización del sector. Además, existe una correlación entre crecimiento económico y consumo eléctrico, por lo que con un mayor crecimiento y desarrollo a través de la digitalización, la necesidad eléctrica puede incrementarse aún más. Mirando hacia el futuro, la digitalización de la cadena de valor de la producción eléctrica permitirá un mejor aprovechamiento de la electricidad. América Latina debe examinar la experiencia de países más avanzados en este aspecto, en particular el caso de España, en lo que se refiere al avance en tres áreas específicas: 1) mejora de la eficiencia, la productividad y aumento de la vida útil de los activos, 2) optimización e inteligencia de la red eléctrica, y 3) provisión de servicios integrados al usuario (aunque este último concepto es quizás relativamente avanzado dadas las prioridades de inversión). En este contexto, es fundamental preguntarse cuáles podrían ser las iniciativas que podrían ser tomadas, tanto en Latinoamérica como en Europa, para mejorar la eficiencia y optimizar los costes del suministro eléctrico. En primer lugar, es necesario clarificar el marco regulatorio que se aplica sobre la utilización de la información de consumo de los usuarios para que se puedan ofrecer productos y servicios ajustados a las necesidades de cada cliente. Al mismo tiempo, la consolidación de un mercado eléctrico armonizado en ambas geografías permitirá aprovechar las condiciones de masa crítica que contribuyen a estimular la inversión. En tercer lugar, es necesaria una planificación conjunta (público-privada) para definir las necesidades reales en base a la demanda eléctrica y los recursos existentes, y desarrollar un plan a largo plazo para dar respuesta. Y para su ejecución, resulta imprescindible contar con un marco regulatorio estable y predecible que atraiga la inversión. Por último, es clave destacar el valor fundamental de la red eléctrica en términos de fiabilidad y seguridad de suministro con el fin de garantizar el buen funcionamiento de los procesos productivos e impulsar el crecimiento económico y el bienestar social. En este sentido es necesario velar por la seguridad de la red evitando que las pérdidas no operativas y la morosidad afecten negativamente a la prestación del servicio.

- **Armonización de la regulación del sector financiero:** los servicios financieros pueden llegar a ser considerados en términos del bien producido como un elemento constitutivo del ecosistema digital. Este sector se encuentra atravesando un proceso de disrupción, desintermediación de la cadena de valor, e introducción de nuevos modelos de negocio habilitados por las plataformas y tecnologías digitales. Iberoamérica no está al margen de este proceso. Con ello, es importante que los gobiernos del espacio iberoamericano consideren la formulación de marcos regulatorios que garanticen la seguridad

y confidencialidad en el tratamiento de información de los usuarios (identidad digital), así como una regulación específica para la aparición de conceptos digitales disruptivos tales como blockchain. Sin perder la flexibilidad para adaptarse a las nuevas tendencias innovadoras, el marco regulatorio de servicios financieros debería propugnar un equilibrio en obligaciones y derechos entre los diferentes participantes del sector, empresas tradicionales y competidores disruptivos.

El Estado como creador de ecosistemas de innovación e industrias digitales

En un contexto de crecimiento exponencial del acceso popular a la tecnología, de ciclos de innovación cada vez más cortos y de aumento de brechas económicas entre países y entre distintos tipos de trabajadores, el papel del Estado como organizador de las relaciones entre sociedad, tecnología y mercado cobra mayor relevancia. Complementando la creación de facilitadores sistémicos, los países del espacio iberoamericano necesitan, por un lado, definir una política industrial para el sector innovador y para la economía digital y, a su vez, establecer un arreglo institucional que refleje acuerdos políticos de largo plazo, sostenga la implementación de la estrategia y habilite la participación de los distintos sectores públicos, privados y de la sociedad civil. Las áreas de intervención en este caso incluyen:

- **Adopción de nuevas prácticas en la promoción de la innovación pública:** considerando los recursos limitados a disposición de las incubadoras públicas latinoamericanas es relevante considerar la importancia de focalizar el esfuerzo innovador público en aquellas iniciativas de mayor impacto económico y social. Al mismo tiempo, es importante: (1) incluir en la dirección de los programas de innovación públicos a representantes del sector privado para incorporar nuevas perspectivas y oportunidades, como así también conocimiento y capacidad de resolución en materia de trabas burocráticas a enfrentar en el curso de la implementación, (2) formalizar los criterios de selección de proyectos, (3) Promover la comunicación constante entre los emprendedores e inversionistas potenciales del sector privado para facilitar el flujo de fondos en rondas de inversión subsiguientes y (4) crear alianzas con instituciones académicas para fomentar los vínculos de emprendedores con las instituciones de formación de capital humano local.
- **Resolución de fallos de coordinación en la inversión pública:** Una de las formas que tiene la política pública para promover la evolución de la productividad relativa creando ventajas comparativas y patrones de especialización es a través de una mayor coordinación de la inversión pública. El análisis de programas públicos de promoción de innovación sugiere que la asignación de fondos presenta un alineamiento limitado entre planes de desarrollo y áreas de inversión innovadora. A fin de revertir la fragmentación es necesario el establecimiento formal de los objetivos estratégicos de la política de promoción del ecosistema digital, a nivel político, organizacional,

sectorial y de gestión. Para realizar este objetivo es necesario generar marcos institucionales con alto grado de coordinación política entre ministerios, por ejemplo, entre las carteras de ciencia y tecnología, educación, economía, industria y TIC.

- **Alcanzar masa crítica a través de esfuerzos sectoriales y mercados regionales:** La focalización de esfuerzos debe mantener un equilibrio entre criterios demasiado amplios de selección de proyectos, que impiden la generación de masa crítica y dificultan el desarrollo en sectores que requieren economías de escala, por un lado, y el determinismo en la elección de un campeón nacional, que involucra decisiones unilaterales por parte del estado, muy costosas de revertir en el tiempo. Algunas de las oportunidades de promoción de innovación en el ecosistema digital identificadas para la región latinoamericana son: (1) la prestación de servicios OTT, (2) el desarrollo de plataformas bilaterales de comercio electrónico, y (3) digitalización de procesos productivos. En las primeras dos, Iberoamérica cuenta con la ventaja de representar una unidad lingüística de más de 500 millones de habitantes con la consecuente masa crítica que ella representa. El desarrollo del ecosistema digital debe ser estimulado mediante la creación de un mercado único digital. Esto implica promover entornos de regulación armonizada en América Latina como el ya existente en Europa. Esta armonización regulatoria permite simplificar el funcionamiento de los mercados, y aprovechar las economías de escala resultantes de una masa crítica. La creación de un mercado digital único también requerirá encontrar un compromiso entre países para la utilización de datos, armonizando las reglas para su uso por parte de terceros, lo que permitirá ofrecer un producto ajustado a las necesidades de usuarios y desarrollar nuevos productos. Es fundamental que América Latina se inserte en nuevos mercados y entornos geopolíticos (por ejemplo, el Acuerdo de Asociación Transpacífico). Si así no lo hace, América Latina corre el riesgo de aislarse de algunas cadenas de valor. Es por ello que Iberoamérica debe ser examinada desde una perspectiva global, asignando responsabilidades globales de I+D en el ecosistema digital.
- **Consensuar un modelo institucional que permita el liderazgo público hacia la innovación:** las políticas de Estado en la mayoría de los países sufren históricamente los altibajos de los ciclos políticos. Frente a esta dificultad, el desarrollo de una estrategia sostenible para la economía digital podría ser un elemento de consenso entre los diferentes sectores. El componente modernizador de la tecnología suele ser un atractivo para todo el espectro político, además de que las tecnologías digitales puede complementar a las industrias tradicionales y no necesariamente implica una tensión distributiva cuya implementación contaría con oposición activa de las industrias abastecedoras del mercado interno o agroexportadoras. Esto requiere (1) establecer acuerdos inter-partidarios que deriven en estabilidad institucional

en temas de innovación y economía digital, y (2) resolver la fragmentación de las instituciones encargadas de elaborar políticas públicas.

El Estado como creador de condiciones sistémicas

Más allá de la participación activa en la construcción de un ecosistema innovador, los gobiernos también deben asumir el liderazgo en la construcción de las condiciones sistémicas que estimulan el desarrollo de la capacidad innovadora. Esta intervención se sitúa en la intersección de los dos espacios de políticas públicas presentados previamente, incluyendo:

- **Resolución de las brechas de capital humano:** Las empresas iberoamericanas están enfrentadas a dificultades al acceso a capital humano adecuado para apoyar y dirigir procesos de digitalización e innovación. La situación del capital humano en Iberoamérica constituye uno de los principales desafíos de las políticas públicas en la medida en que es un factor principal de la sociedad del conocimiento y una condición sistémica de la innovación. El índice de capital humano elaborado por el Foro Económico Mundial muestra que la región se encuentra en la mitad del ranking mundial, con un promedio de 66,46 sobre 100, por detrás de América del Norte, Europa y Asia Pacífico. Para resolver esta brecha, Iberoamérica necesita (1) mejorar universalmente la calidad del aprendizaje del promedio de sus estudiantes, (2) aumentar la cantidad de alumnos “*top performers*”, (3) considerar la introducción de políticas de tracking educativo para facilitar la elección de carreras tecnológicas, (4) profundizar y universalizar las iniciativas destinadas a incorporar la formación en ciencias de la computación en las escuelas, (5) coordinar prioridades de la educación superior con todos los actores del sistema (universidades públicas y privadas, sector productivo, sector de investigación), (6) traccionar el aumento sostenido en las tasas de matriculación hacia las carreras técnicas, y generar mecanismos de señalización públicos y privados para incrementar la demanda de las mismas, (7) establecer sistemas de tracking desde el nivel secundario hacia programas de estudio terciario más cortos y facilitar los sistemas de aprendizaje de por vida, y (8) generar mayor movilidad internacional en Iberoamérica a fin de atraer talento. Asimismo, es fundamental propiciar la movilidad del capital humano para que las empresas puedan encontrar el mejor talento en el contexto iberoamericano. En lo que respecta a la movilidad, es importante superar las barreras a la movilidad física para apalancar las redes y encontrar el mejor talento para apoyar cada uno de los esfuerzos locales⁶⁴.
- **Creación de polos de innovación para resolver fallos de coordinación entre los proveedores de insumos y las empresas del ecosistema:** Las políticas públicas deben balancear la necesidad de sostener emprendimientos cuyo fin es la subsistencia, por ejemplo, en contextos rurales, con su capacidad

⁶⁴ Ver, en este sentido, el Convenio Iberoamericano para Movilidad Empresarial.

de fomentar ventajas comparativas entre industrias capaces de competir a nivel global, generando crecimiento económico sustentable. Para ello, la estrategia de fomentar polos de innovación permite reducir los fallos de coordinación entre los proveedores de insumos como el capital, el capital humano, las plataformas tecnológicas y las empresas. Los polos de innovación son importantes por varias razones. En primer lugar, las empresas que operan en dichos contextos obtienen en promedio mejores resultados en contextos de crisis y también son fuente de desarrollo local. Asimismo, los polos de innovación favorecen la cooperación entre firmas de distinto tamaño fomentando mayores niveles de competitividad en promedio que si operan aisladamente, incluso para las pequeñas y medianas empresas, que se favorecen al tener mejor capacidad de acceso al crédito y oportunidad de beneficiarse de marcas y reputación. Una estrategia de creación de polos de innovación promovida por los gobiernos debe tener dos objetivos paralelos. Por un lado, promover la formación de clústeres en áreas ya competitivas. Por el otro, estimular una estrategia de ligazón horizontal entre las áreas de la economía ya competitivas y los polos tecnológicos. De esta forma, toda la economía se beneficia de la cooperación horizontal, se promueve la digitalización para las industrias no tecnológicas y se genera la ampliación de mercados para las industrias tecnológicas, a la vez que se promueve su especialización funcional en áreas que pueden exportar luego a otras industrias globales. Las políticas deben fomentar articulación entre pequeñas, medianas y grandes industrias en contextos geográfico-espaciales capaces de generar al mismo tiempo desarrollo local y orientación internacional. Además de estimular el desarrollo de infraestructura e inversión del capital de riesgo, el Estado debe articular la relación entre sus políticas y las instituciones universitarias para que se genere el ecosistema de innovación. Los estímulos fiscales forman parte del elenco de medidas de las que se benefician los sectores tecnológicos de la región. El foco de los polos de innovación debe ser áreas fundamentales para el desarrollo económico y social de Iberoamérica: plataformas de gobierno electrónico, agricultura inteligente, energía sustentable, ciudades inteligentes.

- **Fomentar la digitalización de pequeña y mediana empresa:** En un contexto de deterioro de los términos de intercambio de los productos primarios y una desaceleración de las economías de la región, la incorporación de tecnologías para incrementar la productividad de las empresas debe ser uno de los focos de las políticas públicas. La innovación y digitalización en pequeñas y medianas empresas es urgente para acortar distancias en relación a los distintos tipos de brechas tecnológicas que las mismas han acumulado en los últimos 50 años. La innovación en este sector es fundamental ya que estas representan el 99% del total de empresas de la región latinoamericana y emplean a cerca del 67% del total de los trabajadores. Las formas de iniciar y difundir procesos de innovación en pymes necesita de incorporar capacidades de innovación, y para ello las políticas deben focalizarse en dos estrategias: por un lado, establecer una política explícita de digitalización orientada a

mipymes y la promoción de clústeres de innovación como mecanismo de profesionalización y especialización de mipymes.

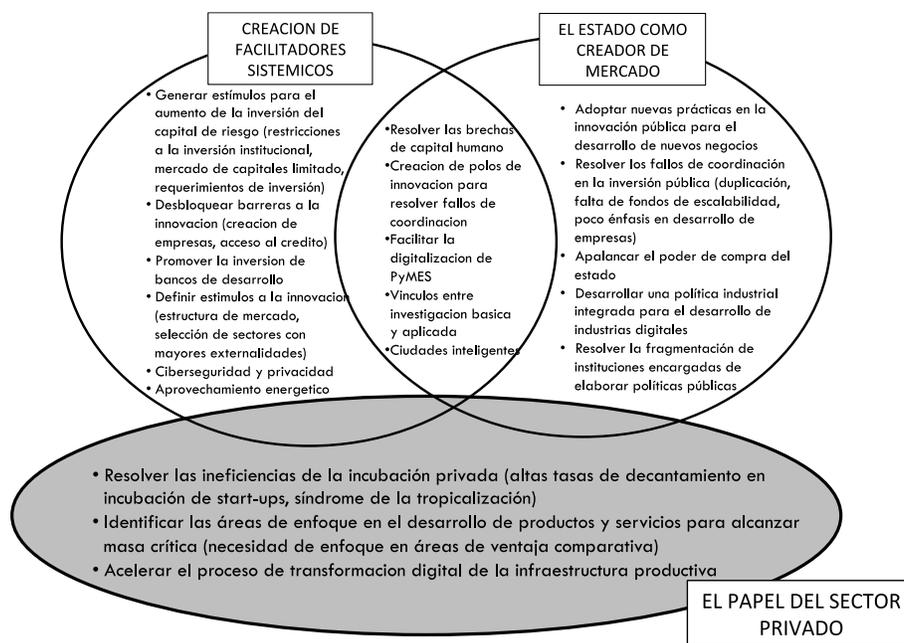
- **Promoción de vínculos entre la investigación básica y aplicada:** La relación entre universidades y empresas deba ser construida sobre la base de un reconocimiento que los centros de investigación universitarios no abandonan su papel fundamental en el desarrollo de investigación básica, mientras que las empresas mantienen dentro de su estructura funciones orientadas a la I+D de corto plazo. En este sentido, el espacio natural de colaboración entre universidades y empresas está situado en la investigación de mediano y largo plazo. Las empresas, tanto de países industrializados como emergentes, enfocan en la actualidad su función corporativa de I+D en áreas de investigación de muy corto plazo, guiadas por incentivos económicos naturales. Entre las prácticas con impacto más positivo en el ecosistema de innovación se han identificado las siguientes: (1) construcción de asociaciones entre centros académicos y empresas; (2) definir claramente los objetivos de los programas de colaboración; (3) establecer un marco flexible para la protección de propiedad intelectual; y (4) crear centros multidisciplinarios que actúen como entes de coordinación entre universidades y empresas.
- **Estimular el desarrollo de ciudades inteligentes:** Se define ciudad inteligente como aquella que utiliza la tecnología para prestar de forma más eficiente los servicios urbanos y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Las tecnologías habilitadoras de las ciudades inteligentes incluyen las redes sociales, las telecomunicaciones móviles, el *big data*, y la computación en la nube. Estas son puestas en práctica para ejercer un impacto en el medio ambiente, la movilidad, la seguridad, la sanidad, la educación, el impacto económico, y la administración pública. La investigación académica muestra que existe una interrelación entre el desarrollo de polos de innovación y ciudades inteligentes en la medida de que las mismas contribuyen a atraer talento que, a su vez, ejerce un impacto en el nivel de innovación. En términos de las áreas de trabajo que permiten materializar el proyecto de ciudad inteligente se deben incluir: 1) la construcción de una visión de la ciudad como elemento que es parte de un ecosistema innovador, 2) el desarrollo de un modelo de relación entre la administración pública urbana y el sector privado, 3) el desarrollo de una plataforma de gestión abierta basada en la oferta de servicios, 4) la creación de modelos de negocio sostenibles para la oferta de servicios públicos y 5) la utilización de modelos de financiamiento con participación privada.

El Papel del Sector Privado

Es importante considerar que más allá del papel que puede cumplir el Estado en tanto creador de facilitadores sistémicos y promotor de ecosistemas de innovación e industrias digitales, el sector privado también tiene responsabilidades

fundamentales a cumplir. La debilidad del sector privado en términos de apoyo a la innovación es resultado de numerosas razones estructurales: algunas relacionados con factores sistémicos como la incertidumbre institucional y otros vinculados a la falta de alineamiento y efectividad de los esfuerzos de las políticas públicas, producto de problemas de coordinación de iniciativas, superposición de estructuras burocráticas, falta de direccionamiento estratégico para el cambio estructural, entre otras. En este contexto, el sector privado debe asumir un rol de mayor responsabilidad en la generación de ecosistemas de innovación digital, que permita eficientizar los niveles de inversión actuales, especialmente los del sector público y así acelerar la transferencia de conocimientos con orientación a nuevos productos, servicios y mercados (ver figura XI-4).

Figura XI-4. Políticas Públicas y el Papel del Sector Privado



Identificamos tres estrategias fundamentales para mejorar la calidad de la innovación en el sector privado, a saber:

- **Resolución de las ineficiencias que todavía existen en las actividades de innovación del sector privado:** A pesar del número elevado de aceleradoras y el dinamismo del sector digital, la incubación digital del sector privado está condicionada por algunas ineficiencias, especialmente las dificultades en la promoción de innovación por parte de grandes empresas, las altas tasas de decantamiento de la incubación y el síndrome de la tropicalización. En este sentido, se identifican las siguientes recomendaciones: (1) promover mayor articulación entre mecanismos de innovación por parte de grandes empresas e incubadoras, y (2) enfocarse en la escalabilidad de Start Ups.

- **Identificación de las áreas de enfoque en el desarrollo de productos y servicios digitales que permitan alcanzar masa crítica:** Una de las características del sector emprendedor digital es la “tropicalización” de las iniciativas, que ya discutimos en secciones anteriores cuando mencionábamos la importancia de establecer estrategias de desarrollo industrial como principal eje directriz de la política de innovación. La tropicalización desvía la atención y el talento emprendedor hacia iniciativas ya probadas en otros países, clonando la estrategia de negocios y desarrollando la ramificación local de actividades comerciales apoyadas por servicios tecnológicos. Como alternativa, se sugieren las siguientes recomendaciones: (1) Promover la innovación como mecanismo de diversificación y especialización a fin de aumentar la complejidad económica, (2) Apalancar la visión regional de las ventajas competitivas, (3) las grandes empresas deben liderar los procesos de transferencia tecnológica, tanto a nivel de conocimientos explícitos como implícitos (por ejemplo, estrategias corporativas de participación en clústeres y polos de innovación)
- **Acelerar el proceso de transformación digital de la infraestructura productiva:** La limitación en la adopción tecnológica no es una problemática únicamente de la mipymes en la región. Proponer mecanismos de absorción tecnológica es imprescindible para que la adopción de tecnología impacte en la productividad de la economía. La relación adopción de tecnologías digitales y productividad no es lineal ni automática y según estudios que analizan economías latinoamericanas, su eficiencia depende de la calidad del capital humano, la capacidad de innovación y el cambio organizacional. En este sentido, es prioritario promover nuevos liderazgos empresariales capaces de promover cambios organizacionales que alinean los esfuerzos de inversión tecnológica con la productividad en las distintas cadenas de valor de las industrias. Entre las iniciativas a adoptar por empresas en el sector privado se recomienda: (1) Visión clara y liderazgo por parte de la dirección empresarial y compromiso de las líneas ejecutivas en avanzar la transformación, (2) Desarrollo de un horizonte temporal de agenda de transformación con metas de 3 a 5 años, incluyendo objetivos de corto plazo y proyectos de alto impacto, (3) Promover una reorganización de procesos del modelo de operaciones destinado a apropiarse los beneficios de la economía digital, (4) Incrementar especialmente la tasa de adopción tecnológica con atención a los diferentes procesos de la cadena de valor, y (5) Implementar sistemas de benchmarking y transferencia de capacidades de implementación tecnológica entre industrias y países.

BIBLIOGRAFIA

Acuña, C. (2007). *La gobernabilidad de los sistemas educativos: Una metodología para su análisis y funcionamiento*. Buenos Aires: Centro de Estudios de las Políticas Públicas (CEPP) y el Ministerio de Educación, Cultura y Tecnología de la República Argentina.

Albornoz, M. (coord.) (2012) *Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo y la cohesión social*. Programa iberoamericano en la década de los bicentenarios, Organización de Estados Iberoamericanos (OEI).

Altenburg, T., & Eckhardt, U. (2006). *Productivity enhancement and equitable development: Challenges for SME development*. Vienna: UNIDO.

América Economía (2012). *Los años del boom: estudio de comercio electrónico en América Latina*. Mayo.

Arrow, K. (1962). The economic implications of learning by doing”, *Review of Economic Studies* 29: 155-173.

Australian Government, Department of Broadband, Communications and Digital strategy (2013). *The National Cloud Computing Strategy*.

Balboni M., Rovira S. y Vergara S. (2011). *ICT in Latin America. A microdata analysis*, CEPAL, Santiago

Becattini, G. (2004). *Industrial districts: a new approach to industrial change*, Surrey: Edward Elgar

Benhabib y Spiegel (1994). “The role of human capital in economic development: Evidence from aggregate cross-country data”. *Journal of Monetary Economics* 34, pp. 143-173.

Benhabib y Spiegel (2002). *Human Capital and Technology Diffusion*. Federal Reserve Bank of San Francisco

Brohan, M. (2014). *Amazon shows the big opportunity in Latin America e-commerce*

Caragliu, A., Del Bo, C. Y Nijkamp, P. (2009). *Smart cities in Europe*, 3rd Central European Conference in regional Science.

CEPAL (2013) “Los planes nacionales de universalización en Banda ancha en. Jordán, V., Galperin H., y Peres, W. (coordinadores). *América Latina: más allá de la conectividad*. Santiago: Cepal

CEDLAS – Universidad Nacional de La Plata, (2011). *SEDLAC Socio-Economic Database for Latin America and the Caribbean*. The World Bank's LAC Poverty and Gender Group (LCSPP) February, 2011.

CEPAL (2014), Una promesa y un suspirar. Políticas de Innovación para pymes en América Latina. Compiladores Dini, M., Rovira, S. y Stumpo, G.

CINDA Centro Interuniversitario de Desarrollo, (2011), *Educación Superior en Iberoamérica*. Informe. Universia.

Ciravegna L. (2013), "The Silicon Valleys of Latin America – searching for "Shared Value" development models". *European Business Review*. January 11, 2013

Coase, R. (1937). "The nature of the firm". *Economica New Series*, Vol. 4, No. 16. (Nov.), pp. 386-405

Colecchia, A. and Schreyer (2002). *The contribution of Information and Communication Technologies to economic growth in nine OECD countries*. OECD Economic Studies No. 34, 2002/1, Paris: OECD

Comscore (2014). *The digital world in focus 2013*

Convergencia Research (2013). *Desafío 2020: Inversiones para reducir la brecha digital*. AHCJET.

Cornell University, INSEAD, and WIPO (2014). *The Global Innovation Index 2014: The Human Factor in innovation*, Fontainebleau, Ithaca, and Geneva.

Dataxis (2015). *TV Everywhere Market in Latin America 2015 Report*.

De Garay Sánchez, A (2008). "Los Acuerdos de Bolonia; desafíos y respuestas por parte de los sistemas de educación superior e instituciones en Latinoamérica". *Universidades*, vol. LVIII, núm. 37, abril-junio, 2008, pp. 17-36 Unión de Universidades de América Latina y el Caribe: Distrito Federal

D'Elía Ayurami Rodríguez, M. (2010). "Educación Superior y Sociedad". *Las transformaciones de la Educación Superior en América: Identidades en construcción* Año 15 Número 1. Caracas: IESALC-UNESCO, Enero.

Drucker, P. (1969). *The Age of Discontinuity*, Nueva York: Harper and Roy.

Duflo, E., Dupas P. y Kremer M. (2008), Peer Effects, Teacher Incentives, and the Impact of Tracking: Evidence from a Randomized Evaluation in Kenya, *American Economic Review* 101(5): 1739-74

Educación Superior en Iberoamérica – Informe(2011). Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA) – Universia.

Friedrich, R., Le Merle, M., Grone, F., Koster, A. (2011). *Measuring Industry Digitization: Leaders and Laggards in the Digital Economy*. London: Booz & Co.

Fundacity (2014). *Latam Accelerator Report 2014*.

Fundacity (2015). *Latam Accelerator Report 2015*.

Garcia de Fanelli, A., (2013). “Training the 21st Century Knowledge Workers: Higher Education and Workforce Development in Latin America”, in Balán, J. *Latin American’s New Knowledge Economy: Higher Education, Government and International Collaboration*. The Institute of International Education (IIE) and the American Institute for Foreign Study (AIFS) Foundation, pp.19-38

Gazzola, A.L. y Didrikson, A. (eds.). (2008). *Tendencias de la Educacion Superior en América Latina y el Caribe*. Caracas: IESALC-UNESCO.

Hausmann, R., Hidalgo, C., Bustos, S., Coscia, M., Chung, S., Jimenez, J., Simoes, A., Yildirim, M. (2011) *The Atlas of Economic Complexity*. Puritan Press. Cambridge MA

Husén, T., (1974). *The Learning Society*. London: Methuen,

Hutchins, R., (1968) *The Learning Society*, London: Penguin.

Indra Business Consulting (2015). *Industria Conectada 4.0: Presentación de la Iniciativa*. Madrid, 23 de Julio.

Instituto Internacional de UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC) (2010). *Hacia las Sociedades del Conocimiento (2005)*, Informe Mundial, UNESCO.

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

Katz, R. (2015a). *Input paper Funding Mechanism Working Group. Latin America-Europe Advanced Dialogues to Enhance ICT Research and Innovation partnership*. Estudio realizado para CAF en el marco del programa Leadership

Katz, R. (2015b). *La economía y el ecosistema digital en América Latina*. Madrid: Editorial Ariel.

Katz, R. (2016). *Latin America 4.0: the digital transformation in the value chain*. GA Digital Transformation Center.

Katz, R. (2016). *2004-2015: Avances en el desarrollo de las telecomunicaciones en América Latina*. Caracas: CAF.

Katz, R. y Koutroumpis, P. (2103) “Measuring digitization: A growth and welfare multiplier”, *Technovation*, July.

Katz, R., Koutroumpis, P. y Callorda, F (2014). “Using a Digitization index to measure economic and social impact of digital agendas”, *Info*, January.

Katz, R., Samuels, B., Sheppard, B., Callorda, F., Bengyak, K. (2014b). *Innovative Broadband Financing Mechanisms: Development of Pooled Finance Facilities for Latin American telecommunications*. Caracas: CAF Working Papers, September.

Katz, R. y Callorda, F. (2015). *Impacto de arreglos institucionales en la digitalización y el desarrollo económico de América Latina*. Proceedings of the 9th CPR LATAM Conference, Cancun, July 14-15th, 2015.

Kortum, S. and Lerner, J. (2000). “Assessing the Contribution of Venture Capital to Innovation,” *Rand Journal of Economics*, 13, no. 4: 674-692

LAI Global Game Services (2014). *Latin American Game Market (Mexico, Brazi)*. Game Industry Statistics.

Latin America Private Equity and Venture Capital Association. *Venture Investing Snapshot: LatAm Trends*

Latin America Private Equity and Venture Capital Association (2015). *Latin America Venture Capital, Five Year Trend*, 2015

Lerner, J, and Schiff, J. H. (2013). *The Role of Venture Capital in Financing Innovation. A review with special attention to Latin America*, Multilateral Investment Fund Background Paper.

Lerner, J., Leamon, A, Tigue, J. y Robles Garcia S. (2014). “Adding Value Through Venture Capital in Latin America and the Caribbean”, Working paper. *Harvard Business Review* 15-024 October 13, 2014

Lundvall, B. (2007), National Innovation Systems—Analytical Concept and Development Tool. *Industry and Innovation, Taylor & Francis Journals*, vol. 14(1), pages 95-119.

Malamud, O. y Pop-Eleches, C., (2011), School tracking and access to higher education among disadvantaged groups. *Journal of Public Economics* 1538–1549

Manpower Group, (2014), *The Talent Shortage Continues*.

- Mazzucato, M. (2013). *The Entrepreneurial State – Debunking Public vs. Private Sector Myths*. Anthem Press.
- Naciones Unidas (2015), *Objetivos de Desarrollo del Milenio*. Informe de 2015. Nueva York.
- Nager R, Atkinson R (2016), *The Case for Improving U.S. Computer Science Education*. Washington, DC: Information Technology and Innovation Foundation.
- Nelson, R. and Phelps, E. (1966). “Investment in Humans, technological Diffusion, and Economic Growth”. *American Economic Review*, vol. 56, No. 1/2 (March), pp. 69-75
- OECD (2009), “PISA: Who are the top performers?”, in *Highlights from Education at a Glance 2009*, Paris: OECD Publishing.
- OECD (2016). *Skills in Ibero-America*. Insights from PISA 2012. Paris: OECD Publishing.
- Organización de Estados Iberoamericanos (2012). *Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo y la cohesión social*, Programa iberoamericano en la década de los bicentenarios. Retrieved:
<https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7533/Tiempo-de-decisiones-America-Latina-y-el-Caribe-ante-sus-desaf%C3%ADos.pdf?sequence=2>
- Porat, M. (1975). *The information society*. Washington, DC: US Department of Commerce.
- Porter, M. (1990). *The competitive advantage of nations/Michael E. Porter*. London: New York: Macmillan.
- Powell, A. (coord.) (2016). *Tiempo de decisiones: América Latina y el Caribe ante sus desafíos*. Informe Macroeconómico de América Latina y el Caribe de 2016. Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
- PwC. *Global entertainment and media outlook 2014-2018*.
- Red Clara (2013), *Compendio Red CLARA de Redes Nacionales de Investigación y Educación Latinoamericanas*
- Rodríguez-Pose, A. (2012) *Los parques científicos y tecnológicos en América Latina Un análisis de la situación actual*. Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Rovira, S., Stumpo, G. (2013). *Entre Mitos y Realidades: TIC, políticas públicas y desarrollo productivo en América Latina*. Santiago: CEPAL.

Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología - RICYT (2013), *El Estado de la Ciencia. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos*, Buenos Aires: REDES/OEI

Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología - RICYT (2015), *El Estado de la Ciencia. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos/Interamericanos*. Buenos Aires: REDES/OEI

Sabbag, K., Friedrich, R., El-Darwiche, B., Singh, M., Ganediwalla, S. and Katz, R. (2012), "Maximizing the impact of digitization", in Dutta, S. and Bilbao-Osorio, B. (Eds.), *The Global Information Technology Report 2012*, World Economic Forum and Insead, Geneva.

Schmitz, H. (2000) "Does local co-operation matter? Evidence from industrial clusters in South Asia and Latin America", *Oxford development studies*, 28 (3), 323-336

Solow, Robert M. (1957). "Technical change and the aggregate production function". *Review of Economics and Statistics (The MIT Press)* 39 (3): 312–320

Stigler, G. (1951). "The division of labor is limited by the extent of the market". *The journal of political economy*, vol. 59, No. 3. (June: 185-193.

Stiglitz, J. and Greenwald, B. (2014). *Creating a learning society: a new approach to growth, development, and social progress*. New York: Columbia Business School Press.

The EWord. Search Engine market

UNESCO (2005), *Hacia las Sociedades del Conocimiento*. Informe Mundial.

Westlake, S. (2013) «Rebalancing Act: Rationales and Policies for Sectoral Economic Rebalancing», *Oxford Review of Economic Policy* 29 (2), pp. 326-243.

Williamson, O. (1985). *The economic institutions of capitalism*. Montreal: The Free Press.

World Economic Forum (2015). *Bridging the Skills and Innovation. Gap to Boost Productivity in Latin America*. The Competitiveness Lab: A World Economic Forum Initiative. Insight Report.

World Economic Forum (2015), *Índice de Capital Humano*.

World Economic Forum (2016). *Digital Transformation of Industries: in collaboration with Accenture, Electricity Industry*. World Economic Forum White paper. January.

ANEXOS

Anexo 1: Lista de Entrevistados

- Manuel Gonzalez Igual, Responsable de Estrategia – Gabinete del Presidente, Iberdrola
- Carmen Lopez Bravo, Iberdrola
- Inigo de Palacio Espana, Director Global de Relaciones Institucionales, Indra
- Joan Rosas Xicota, CaixaBank
- Dra. Leonor Sottomayor, SONAE
- Jairo Alexander Riobo Patino, Telefonica
- Bruno Miguens Mourao, Business Information Technology - SONAE
- Nuno Miguel Miller, SONAE
- Stanley Motta, Chair of Copa Holdings
- Aldo Galli Alvarez, Gerente de Division de Outsourcing de Procesos de Negocio, Grana y Montero
- Luis Echarte, Presidente del Consejo, Grupo Salinas / TV Azteca

Anexo 2: Pilares e Indicadores del Índice de Digitalización

Pilares	Componentes	Definición	Fuente
Asequibilidad	Costo Residencial de Línea Fija Ajustado por el PBI per cápita	Tarifa de Línea Fija Residencial (llamada de 3 minutos a línea fija en tarifa pico) ajustada por el PBI per cápita	UIT
		Costo de Conexión de Línea Fija Residencial Ajustado por el PBI per cápita	UIT
	Costo de Telefonía Móvil Ajustado por el PBI per cápita	Tarifa prepaga de Telefonía Móvil (Llamada de 1 minuto fuera de la red en tarifa pico) ajustada por el PBI per cápita	UIT
		Tarifa de conexión para Telefonía Móvil Prepaga ajustada por el PBI per cápita	UIT
	Costo de Banda Ancha Móvil	Costo mensual de banda ancha móvil en handset	UIT
		Costo mensual de banda ancha móvil en USB	UIT
	Costo de Banda Ancha Fija Ajustado por el PBI per cápita	Costo mensual de una conexión de banda ancha fija ajustada por el PBI per cápita	UIT
	Confiabilidad de redes	Inversión por habitante (móvil, banda ancha y fijo)	Inversión en Telefonía Móvil por habitante
Inversión en Banda Ancha por habitante			UIT
Inversión en Telefonía Fija por habitante			UIT
Accesibilidad	Penetración de redes	Penetración de Banda Ancha Fija	UIT
		Penetración de Telefonía Móvil	UIT
	Otras métricas de penetración y de cobertura de infraestructura	Penetración Banda Ancha Móvil	GSMA Intelligence
		Penetración de Computadoras en la Población	UIT
		Cobertura de la Red de Telefonía Móvil	UIT

Capacidad	Capacidad de Acceso Internacional a Internet	Capacidad de Acceso Internacional a Internet (kpbs/usuario)	UIT
	Velocidad de Banda Ancha	Velocidad de la Banda Ancha (Pico de Mbps, Promedio de Mbps)	Akamai
Utilización	Comercio electrónico	Comercio electrónico como porcentaje del comercio minorista	Euromonitor
	Gobierno electrónico	Índice de gobierno electrónico basado en Internet	UN
	Uso de Internet	Porcentaje de usuarios de Internet	UIT
	Gasto en servicios de datos	Gasto en datos, SMS y servicios de valor agregado como porcentaje del ingreso por usuario móvil	GSMA Intelligence
	Acceso a redes sociales	Visitantes únicos per cápita a la red social dominante	Internet Stats/Ookla
	Tráfico de mensajes de texto	Uso de mensajes de texto por abonado	GSMA Intelligence
Capital Humano	Ingenieros	Índice basado en el número de ingenieros graduados	UNESCO
	Mano de Obra Calificada	Fuerza de trabajo con educación secundaria como porcentaje de la población activa	Banco Mundial/ILO