

# CAPÍTULO CUATRO

## **Pymes, innovación y desarrollo tecnológico**

Este capítulo analiza la situación de las pequeñas y medianas empresas (pymes) en América Latina en términos de sus capacidades de innovación y desarrollo tecnológico. Se abordan sus restricciones para acceder a la tecnología y beneficiarse de los procesos de difusión y transferencia del conocimiento. Se presta especial atención al uso que estas empresas hacen de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), así como a las políticas de innovación orientadas hacia este segmento del entramado productivo. Asimismo, se examina cómo estas y otras restricciones que enfrentan las pymes alimentan las brechas de productividad y la heterogeneidad estructural, factores característicos de América Latina. El texto culmina con conclusiones y recomendaciones, identificando oportunidades y desafíos para el diseño de políticas públicas.

## Introducción

Los nuevos paradigmas tecno-económicos, que están generando una “tercera revolución industrial”, aumentan la dependencia de los procesos de crecimiento y desarrollo económico de las capacidades para crear valor mediante la incorporación del conocimiento, la innovación y difusión del uso productivo de la tecnología (CEPAL, 2012). Estos factores son fundamentales para acelerar el crecimiento y dar saltos de productividad, generar empleos de calidad, reducir la heterogeneidad estructural y avanzar en procesos de largo plazo de mejoría de la distribución del ingreso y aumento de la igualdad. En este proceso el desarrollo tecnológico y la innovación están llamados a jugar un rol protagónico. Ésta se trata de un proceso social y complejo, que evoluciona de la mano de la interacción entre individuos y de vinculaciones y relaciones sociales.

*La inversión en I+D en los países de América Latina en 2009 fue 0.7% del PIB, esfuerzo sensiblemente inferior al observado en los países de la OCDE (2.4%). Esta brecha y la concentración de la I+D en pocos países son factores que explican el rezago de la región en esta actividad*

Este capítulo se concentra en los factores que determinan la capacidad de las empresas, en especial de las pymes, para innovar e incorporar nuevas tecnologías en sus actividades productivas, así como en las principales políticas e instrumentos para lograrlo. En particular, para aumentar la intensidad y cambiar la orientación del proceso de innovación se requiere: i) desarrollar capacidades tecnológicas y organizacionales de firmas e instituciones; ii) fortalecer las arquitecturas de red a las que pertenecen las empresas y configurar “redes de mundos pequeños”<sup>1</sup>; iii) generar una conexión más virtuosa entre los elementos de las redes existentes (empresas, universidades y centros tecnológicos, y consultores e instituciones intermedias); iv) ampliar los mercados y la división del trabajo para dar lugar a una causación acumulativa<sup>2</sup>; v) considerar la modalidad de competencia —cómo se apropian las rentas y la importancia relativa de la “destrucción creadora”—, y vi) analizar las instituciones proclives a la innovación (si existen) y sus capacidades. Un proceso de innovación se explica tanto por las características de las empresas como por el entorno macroeconómico y las características socioeconómicas que definen el sistema nacional de innovación (SNI) en el que se encuentran. El régimen de competencia, los procesos de cambio estructural y de destrucción creativa, así como los procesos de aprendizaje, las vinculaciones y las capacidades de las empresas, entre otros factores, determinan la capacidad de innovación de una firma (CEPAL/SEGIB, 2008).

El presente capítulo está estructurado de la siguiente manera. En la primera sección, se analiza la situación regional en materia de innovación, para luego identificar las capacidades y las principales actividades que realizan las pymes al respecto (segunda sección), así como sus fortalezas, debilidades, resultados y obstáculos más salientes (tercera sección). La cuarta sección se concentra en el acceso y utilización de las TIC, así como en las nuevas oportunidades para la digitalización de las pymes y la conectividad regional en materia de banda ancha. En la quinta sección, se presentan algunas recomendaciones sobre la institucionalidad y las políticas públicas necesarias para impulsar la innovación y la difusión tecnológica en las pymes latinoamericanas.

## Innovación en el contexto regional

América Latina se encuentra rezagada respecto a las economías de la OCDE en materia de innovación e incorporación de tecnología, aunque el desempeño de los países de la región es muy heterogéneo (OCDE/CEPAL, 2011). Esto contrasta con la situación en países en desarrollo, como China, que redujeron la brecha tecnológica al elevar la complejidad y sofisticación de sus estructuras productivas y hacerlas más intensivas en conocimiento y tecnología. América Latina ha progresado poco en este terreno y persisten enormes diferencias en comparación con los países avanzados (CEPAL, 2010).

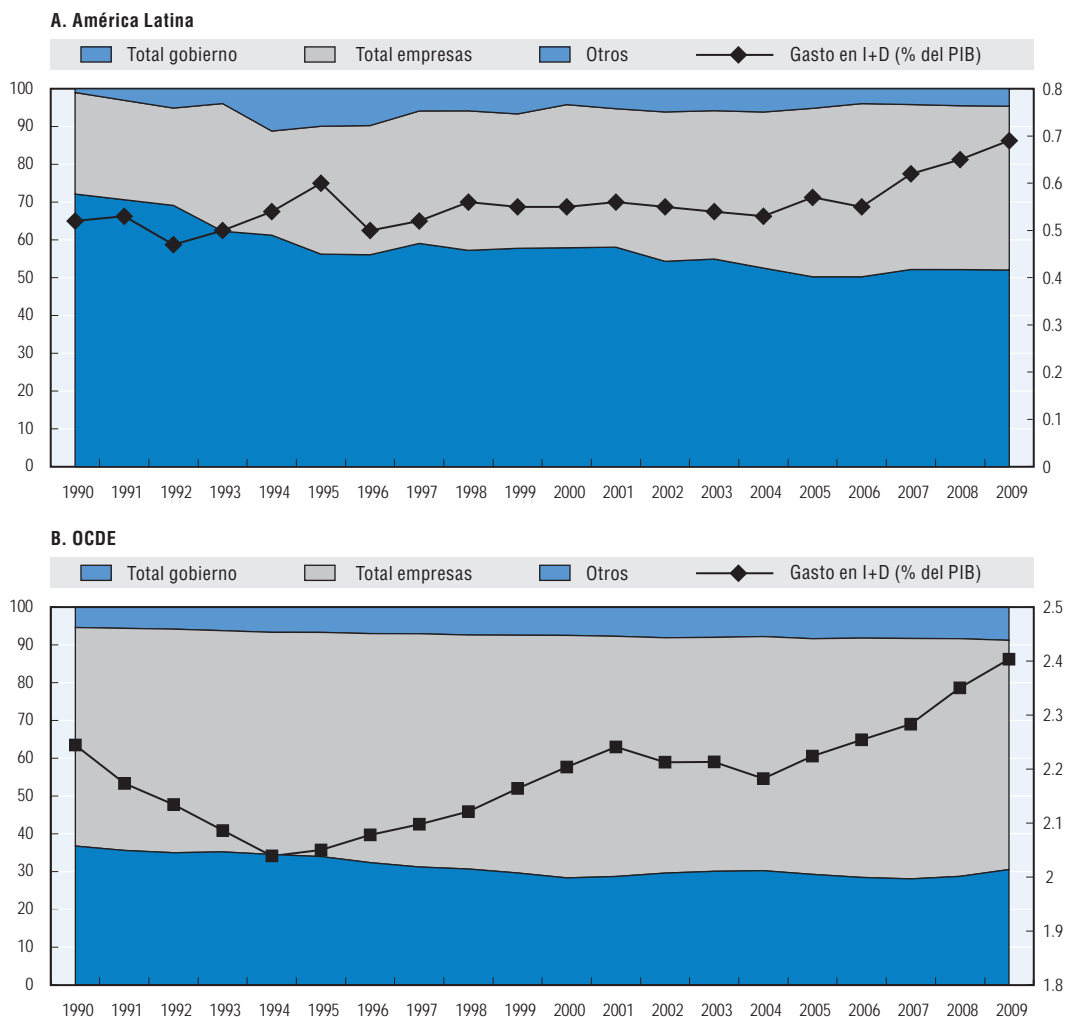
La baja inversión regional en investigación y desarrollo (I+D) y su concentración en pocos países son algunas de las causas del rezago. En 2009, las economías de la OCDE invertían 2.4% del producto interno bruto (PIB) en I+D, mientras que las de América Latina no llegaban a la tercera parte de ese porcentaje (0.7% del PIB). La evolución en las últimas décadas muestra la persistencia de esta brecha (gráfico 4.1). Además, hay grandes diferencias entre países: por ejemplo, en 2009 Brasil invertía en I+D 1.2% del PIB, en tanto Bolivia destinaba menos de 0.2%. Al interior de los países de la región, se registra una heterogeneidad igualmente importante en las características de esta inversión según tipo de empresa y sector económico. Más aun, América Latina se encuentra muy atrasada también con respecto a los actores que realizan las inversiones en innovación. Mientras que en los países de la OCDE las empresas realizan 60% de la inversión en I+D, en la región el sector empresarial generalmente no prioriza a la innovación y el desarrollo tecnológico, financiando en torno al 40% de las actividades de investigación y desarrollo.

Varios elementos influyen en la capacidad innovadora de las empresas. Desde una perspectiva general, el entorno institucional en que están insertas incide en su conducta innovadora. En términos sectoriales, son importantes las características de la actividad empresarial y sus vinculaciones con los actores y agentes del sistema nacional de innovación (empresas, universidades, centros tecnológicos, consultores, instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y sociedad civil). A nivel de las empresas, son determinantes sus capacidades internas y los esfuerzos que realizan. La innovación mejora la calidad de los productos y procesos, aumenta la productividad y competitividad, y hace posible un mejor posicionamiento en los mercados nacional e internacional y el avance hacia actividades con mayor valor agregado (Cimoli, Primi y Rovira, 2011; Dini y Stumpo, 2011). En este esfuerzo, son importantes los procesos de aprendizaje y de acumulación de conocimiento, generados en la propia empresa y en su interrelación con otros actores.


*Las empresas son actores clave de un sistema nacional de innovación porque utilizan los avances científicos y tecnológicos en la producción para desarrollar nuevos productos y procesos o mejorar los existentes, lo que permite aumentar la productividad y competitividad*

Cuatro factores, entre otros, determinan la capacidad innovadora de las empresas: sus posibilidades de absorción de conocimiento, el número de ocupados, su sector de actividad y el contexto en que operan. Dada la diversidad empresarial y la importancia de las pymes en el tejido productivo de los países de la región, es clave analizar sus capacidades y limitaciones en materia de innovación. La conducta innovadora de las

Gráfico 4.1. América Latina y OCDE: Inversión en I+D y distribución según origen del financiamiento, 1990-2009



Fuente: Con base información de RICYT y OECD Stat.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932719276>

pymes suele constituir una reacción espontánea a la presión competitiva de las grandes empresas. Sus estrategias y actividades de innovación a menudo responden a estrategias informales y no son resultado de una planificación. Dadas sus restricciones en materia de capacidades, generalmente buscan captar nichos de mercado más que avanzar en mercados masivos.

Las diferencias de tamaño entre las empresas afectan directamente a sus capacidades de innovar. Las grandes empresas pueden beneficiarse de los rendimientos crecientes de las actividades de investigación y desarrollo, mientras que las pymes enfrentan restricciones graves debido a su menor tamaño. Esto da lugar a desempeños innovadores más débiles y a menores posibilidades de usar productivamente las tecnologías. Sin perjuicio de su heterogeneidad, las pymes enfrentan restricciones comunes. Las principales son el acceso al crédito y a recursos humanos calificados, la menor propensión

exportadora, la inferior capacidad de interacción con otras empresas e instituciones de formación de recursos humanos y de investigación, y la escasa pertenencia a redes. La diversidad entre sectores y dentro de estos incide en su propensión a innovar. Las pymes latinoamericanas suelen concentrarse en rubros (comercio, servicios informales y manufacturas básicas) que, por sus características en la región, demandan poco conocimiento.

Los centros de investigación públicos y las universidades constituyen un apoyo fundamental para el desarrollo de tecnologías e innovaciones para las pymes. Un tema central para la innovación es la cooperación y vinculación entre agentes públicos y privados (Nelson, 1993; Dosi y Cimoli, 1994; CEPAL/SEGIB, 2010). Junto con las instituciones y normas vigentes, estos agentes forman el sistema nacional de innovación, en el que se dan los procesos de incorporación de tecnología y se determina el ritmo de la generación, adaptación, adquisición y difusión de conocimientos tecnológicos en las actividades productivas (Lundvall, 1992). Los vínculos y la interacción entre los agentes del SNI son importantes para el desarrollo científico y tecnológico de los países y el impulso que el conocimiento puede brindar al sector productivo (Nelson, 1993; Dosi y Cimoli, 1994; CEPAL/SEGIB, 2010).

Entre los actores clave del SNI se destacan los gubernamentales, las instituciones de educación superior, los centros de investigación y las empresas. Estas últimas son esenciales puesto que, en colaboración con otros agentes, utilizan los avances científicos y tecnológicos en la producción, el desarrollo de nuevos productos y procesos o la mejoría de los existentes, para lograr aumentos de productividad y competitividad (CEPAL/SEGIB, 2010). En general, las grandes empresas desarrollan diferentes grados de colaboración en los SNI latinoamericanos, mientras que las pymes a menudo no disponen de los recursos necesarios para la investigación y carecen de la capacidad para vincularse con otros actores del sistema.

Las debilidades de los SNI de la región tornan más difícil que las empresas, sobre todo las de menor tamaño, puedan disponer de las capacidades para competir en un escenario de rápido progreso técnico y creciente especialización. Los SNI latinoamericanos enfrentan restricciones en las capacidades de sus componentes, cuya heterogeneidad dificulta la coordinación. En materia de ciencia, tecnología e innovación (CTI), el rezago respecto de las economías más desarrolladas es enorme como consecuencia de la baja demanda de CTI por los sectores productivos y la poca inversión en I+D, especialmente por parte del sector privado. Las capacidades requeridas por las pymes, solo pueden ser plenamente desarrolladas en redes, donde los flujos de información y tecnología entre empresas y organizaciones son tan importantes como los de insumos y bienes. De esta forma pueden incrementar el valor agregado y lograr importantes aumentos de productividad (CEPAL, 2010).

## Pymes: actividades, fortalezas y limitaciones para innovar

El desarrollo económico y los procesos de innovación están asociados a la generación y acumulación de capacidades tecnológicas de organización y comercialización de las empresas, así como a los flujos de conocimiento, elementos que tienen un importante impacto sobre los resultados de las actividades de innovación, y son, a la vez, afectados por estos. Los procesos de aprendizaje de las empresas y la acumulación de conocimiento son fundamentales para el desarrollo de sus competencias y capacidades de innovar. La experiencia de las empresas y los procesos de interacción, tanto con otras empresas como con otro tipo de agentes, influyen en su aprendizaje. Los procesos de innovación se dan a través de interacciones sociales complejas, que no ocurren de manera aislada y espontánea, sino que son causa y consecuencia de flujos de conocimiento y la interacción entre los agentes de los SNI. Existen otras variables importantes, entre las que destacan las de tipo sectorial y territorial, así como la dinámica de competencia entre empresas.

### Las pymes y sus capacidades de innovación

Más allá de las diferencias entre países, sectores, empresas y sus efectos sobre las posibilidades de exportación, la innovación es siempre considerada como un motor del aumento de la productividad y competitividad (recuadro 4.1).

En comparación con las empresas de mayor tamaño, las pymes enfrentan grandes restricciones para innovar. La inversión en I+D conlleva elevados niveles de incertidumbre sobre los resultados y beneficios, y grandes desembolsos iniciales, que no constituyen un obstáculo para las empresas de mayor tamaño, pero sí para las pequeñas. Las restricciones en el acceso al financiamiento interno y externo, así como las solicitudes de garantías y las elevadas tasas de interés, son barreras importantes para la innovación e incorporación de conocimiento en las empresas de menor tamaño. A la vez, la innovación requiere economías de escala y alcance, lo que dificulta a las pymes involucrarse en esta actividad. Las grandes empresas están mejor situadas para asumir los altos riesgos asociados a la innovación y apropiarse de sus retornos (recuadro 4.1). Las pymes deben asociarse y vincularse con otras empresas para fomentar y facilitar la incorporación de aprendizaje y conocimiento. A pesar de estas restricciones, las pymes aportan flexibilidad a los procesos de innovación mediante su estructura organizacional más maleable y capaz de responder rápidamente a cambios, la participación de sus trabajadores y la celeridad en la toma de decisiones.

*Los procesos de innovación no son aislados y espontáneos, sino que son causa y consecuencia de los flujos de conocimiento y de la interacción entre los agentes de los sistemas nacionales de innovación. El sector en que opera una empresa, su ubicación y la competencia que enfrenta son factores que influyen sobre la innovación*

Las diferencias en la conducta innovadora difieren también al interior de las pymes. Las que se orientan al mercado internacional tienen mayor capacidad de innovar y, de hecho, innovan más, en especial cuando se sitúan en los sectores donde predominan las eficiencias dinámicas (schumpeterianas y keynesianas)<sup>3</sup>. El acceso a los mercados internacionales requiere de tecnologías y fomenta el avance en competencias tecnológicas

#### Recuadro 4.1. Innovación, exportaciones y productividad: una relación positiva en países latinoamericanos y de la OCDE

Las empresas grandes realizan más actividades de innovación que las pymes, según estudios comparados sobre países de América Latina y de la OCDE. Los efectos del mayor tamaño de las unidades productivas sobre la innovación son similares en varios países. Por ejemplo, en Argentina, Chile, Colombia y Costa Rica, las firmas grandes son 10% más innovadoras que las pequeñas, mientras que en Panamá la diferencia es de 8%; el mayor valor de esta variable se observa en Uruguay (17%). Al igual que en los países latinoamericanos, en los países de la OCDE son evidentes las relaciones positivas entre el tamaño de las empresas y su propensión a innovar. Mientras que en Noruega la brecha alcanza su mayor amplitud (32%), en el Reino Unido la relación entre el tamaño de la empresa y la propensión a innovar es del 4.6%.

Diversos estudios corroboran que las empresas exportadoras tienen una mayor probabilidad de realizar actividades de innovación que aquellas dedicadas solo al mercado nacional. Esta relación es evidente en países latinoamericanos como Argentina (15%), Chile (11%) y Colombia (7%). En los países de la OCDE se constata el mismo patrón, en algunos de forma más acentuada, como en Francia (78%), Noruega (64%), Dinamarca (64%) y Bélgica (62%). Por su parte, esta relación es más débil en Canadá (29%), Suiza (31%) y Nueva Zelanda (35%), aunque igualmente más marcada que en América.

Existe una correlación positiva entre innovación y productividad laboral. Al controlar por variables relevantes como el capital humano, la relación entre estas variables en los países de la OCDE es positiva y estadísticamente significativa. En los países europeos, la correlación entre las ventas derivadas de innovaciones en productos y la productividad es alta en las grandes empresas, mientras que en Canadá y Nueva Zelanda esta correlación es más marcada en las pymes.

El apoyo financiero gubernamental a la innovación tiene efectos positivos en las empresas. En países latinoamericanos como Chile y Colombia, las empresas que recibieron apoyo financiero invirtieron en desarrollo tecnológico 80% más que las restantes empresas. El mayor impacto se registra en las empresas de Costa Rica que tienen financiamiento público, cuya inversión duplica a la de empresas que carecen de este apoyo. Similar comportamiento se presenta en los países de la OCDE. En Alemania, Finlandia, Países Bajos e Italia, las empresas que reciben financiamiento gubernamental invirtieron entre 40% y 50% más que el promedio, mientras que en Austria, Bélgica, Dinamarca, Francia y Noruega la diferencia es aun superior (70%). Esto evidencia la gran incidencia que las políticas públicas de innovación tienen sobre los esfuerzos innovadores de las empresas con importantes efectos de *crowding-in* sobre la inversión en innovación.

Fuente: Sobre la base de OCDE (2009) y Crespi y Zúñiga (2010).

y la mejora de los modelos organizacional y comercial de las empresas, lo que aumenta sus posibilidades de innovar. La existencia de recursos humanos calificados (capacidad de absorción) es una condición necesaria para mejorar la capacidad innovadora de las empresas en productos y procesos. Algunos sectores tienen más propensión a innovar, a menudo debido a su mayor capacidad de acumulación de conocimiento.

**El apoyo gubernamental es positivo para la innovación empresarial, con importantes efectos de “crowding-in” sobre la inversión en innovación**

Dos características importantes destacan en relación a la capacidad innovadora de las pymes:

La informalidad de sus estrategias de innovación en comparación con las empresas de mayor tamaño. Estas diferencias también existen entre las empresas pequeñas y las medianas, así como entre diferentes sectores económicos. Por lo general, las empresas que operan en sectores intensivos en el uso del conocimiento muestran un mayor grado de formalidad en sus estrategias y un nivel de inversión en I+D más elevado y estable en el tiempo.

Un bajo nivel de interacción con sus pares, otras instituciones y actores, lo que aminora el impacto de sus estrategias de innovación. Las pymes pueden acceder a estrategias de innovación formales a través de su vinculación con otros actores económicos, como por ejemplo grandes empresas, que no enfrenten restricciones de escala (Dini y Stumpo, 2011).

*El acceso de las pymes a los mercados internacionales aumenta su propensión a innovar porque requieren de nuevas tecnologías, mayores competencias tecnológicas y mejores modelos de organización y comercialización*

### Actividades, resultados y obstáculos

Las empresas innovan para aumentar su productividad y competitividad y reducir sus costos operacionales. Cuando se analizan las actividades de innovación empresariales y las estructuras productivas en América Latina el concepto de innovación debe emplearse “en sentido amplio”, ya que la mayoría de las empresas operan en ramas de actividad con baja intensidad en conocimientos y tecnologías. En general, las pymes dirigen sus esfuerzos a actividades de innovación de carácter informal e incremental, invirtiendo poco en actividades de innovación de carácter radical, tales como la inversión en investigación y desarrollo. Por ende, de no ampliarse la definición de innovación se subestimaría la capacidad innovadora de las pymes y de los sectores de baja intensidad tecnológica.

Sobre la base de las últimas encuestas de innovación en varios países latinoamericanos se identifican algunos patrones comunes de comportamiento de las pymes. La medición de los procesos de innovación en las empresas constituye un esfuerzo reciente en la región, que se lleva a cabo mediante las encuestas nacionales de innovación. A continuación se analizan y caracterizan las principales actividades de innovación y difusión tecnológica de las empresas de América Latina, sobre la base de las encuestas de cinco países (Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Uruguay). Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la región está aún lejos de lograr encuestas con datos homogéneos y comparables para generar mediciones reales sobre las capacidades tecnológicas y organizacionales, así como de absorción y conectividad de las empresas. Se requiere mejorar su diseño y el enfoque de los datos relevados para captar las capacidades, esfuerzos y obstáculos en materia de innovación. Esto permitiría que estas encuestas y otros instrumentos para obtener información sean herramientas útiles en la formulación y evaluación de políticas públicas de innovación y desarrollo tecnológico (Cimoli, Primi y Rovira, 2011).

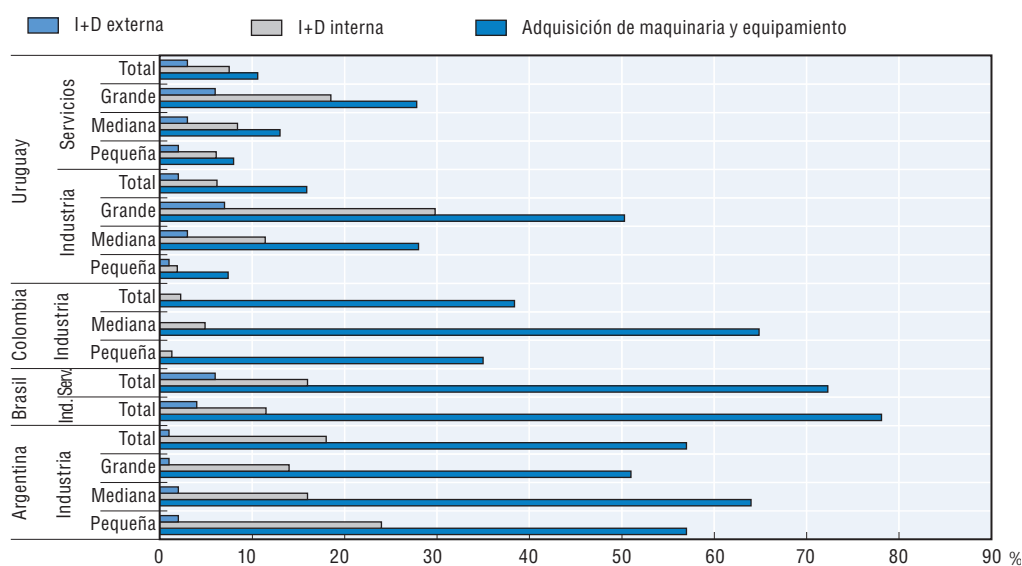


Los datos de esas encuestas proporcionan una visión parcial de las actividades de innovación en las empresas, en especial de las pymes. Si bien no se puede realizar un análisis exhaustivo de la región ni de las diferentes aristas del desarrollo científico y tecnológico a nivel empresarial, las encuestas de innovación de los países mencionados permiten identificar ciertos rasgos comunes de sus capacidades innovadoras, así como los principales resultados de esas actividades y los obstáculos que enfrentan.

Las principales actividades de innovación de las pymes latinoamericanas se focalizan en la transferencia e imitación tecnológica. Esto se refleja en su alto porcentaje de inversión en maquinaria y equipamiento, en contraste con el menor peso de las inversiones en innovaciones radicales, por ejemplo en I+D (gráfico 4.2). Mientras que la inversión de las empresas grandes se distribuye más equilibradamente entre I+D y bienes de capital, la inversión de las pymes se concentra en estos últimos. Además el tamaño de la empresa y el sector de actividad desempeñan un papel fundamental en la determinación del tipo de actividad de innovación. Por su parte, la composición de las actividades de innovación en América Latina difiere según los países. En algunos casos (por ejemplo, Uruguay), aumenta el peso relativo de la adquisición de maquinarias y equipos mientras que, en otros (Argentina), la inversión en I+D ha adquirido mayor importancia relativa.

*Las pymes latinoamericanas concentran sus actividades de innovación en la transferencia e imitación tecnológica. Así lo refleja la alta concentración de su inversión en maquinaria y equipamiento, en comparación con su inversión en I+D*

**Gráfico 4.2. Inversión en bienes de capital e I+D según tamaño de las empresas y sector de actividad**  
(en porcentaje de empresas innovadoras)



Nota: Los tramos de tamaño de las empresas son los que se utilizan en las encuestas de los respectivos países, con base en las definiciones de cada uno. En el caso de Colombia se presenta I+D total.

Fuente: Con base en Encuesta Nacional a Empresas sobre Innovación, I+D y TIC 2002-2004 (INDEC-SECYT, 2006), Argentina, Encuesta de Innovación Tecnológica Brasil (IBGE, 2010), Innovación y sus determinantes en la pequeña y mediana empresa: el sector manufacturero colombiano (Gutiérrez, 2011), III Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria Uruguaya 2004-2006 (ANII, 2008a), I Encuesta de Actividades de Innovación en Servicios Uruguay 2004-2006 (ANII, 2008b).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932719295>

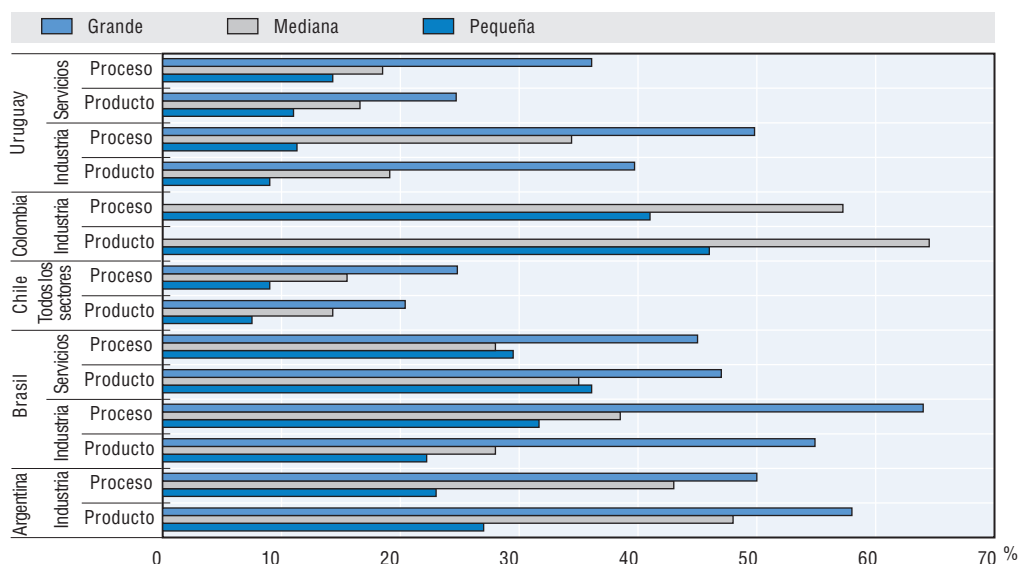
La heterogeneidad por sector y tamaño de empresa se reitera en cuanto a los recursos humanos y las fuentes de financiamiento. Los recursos humanos dedicados total o parcialmente a las actividades de innovación son un indicador del grado de compromiso de las empresas con las innovaciones tecnológicas y organizacionales. En los países analizados, las empresas que se dedican a la innovación en “sentido estricto” destinaron más personal a esta actividad que las empresas que innovan en “sentido amplio”. En Uruguay, en 2006, las empresas innovadoras en sentido amplio destinaron 3% de su personal al desarrollo de actividades de innovación, en contraste con el 7% correspondiente a empresas innovadoras en sentido estricto (ANII, 2008a). Por otra parte, la proporción de trabajadores dedicados a las actividades de innovación es mayor en las empresas grandes. Esto es atribuible a que sus recursos humanos son más calificados, tienen mayor acceso al financiamiento y tienen estructuras organizativas y estrategias de innovación formales. Las pymes emplean trabajadores relativamente menos calificados en sus actividades de innovación y estos profesionales, por lo general, desarrollan estas actividades en unidades o departamentos informales. Además, las pymes enfrentan restricciones financieras para innovar. Generalmente las empresas latinoamericanas, en especial las pymes, autofinancian sus actividades de innovación debido a los obstáculos que encuentran para acceder al sistema financiero y a los programas gubernamentales de promoción a la innovación empresarial.

De acuerdo a los resultados de las actividades de innovación en los países seleccionados de América Latina, las empresas realizan mayoritariamente innovaciones incrementales en productos y procesos, dirigidos a la propia unidad productiva o al mercado local. Hay una estrecha correlación entre el tamaño de las firmas y los resultados de las actividades de innovación: las pymes obtienen rendimientos inferiores a los que obtienen las empresas grandes. La concentración en innovaciones marginales en productos, procesos y actividades de innovación incrementales produce un nulo o débil impacto en las posibilidades de acceso a los mercados internacionales. Esto se explica principalmente por la alta proporción de inversión en maquinarias y equipamiento por parte de las empresas latinoamericanas y la baja inversión en actividades de innovación de carácter radical, como la inversión en I+D (gráfico 4.3).

El determinante sectorial es también fundamental. Por ejemplo, los sectores con mayor proporción de empresas innovadoras en la industria argentina son aquellos intensivos en ingeniería y el sector automotor, mientras que en los servicios destacan los servicios informáticos (Barletta, Robert y Yoguel, 2011). En Colombia, hay también una gran heterogeneidad intersectorial de la industria. Por un lado, las pymes de fabricación de maquinaria y aparatos electrónicos son las más innovadoras en producto. Por otro, las pymes del sector de fabricación de automotores, remolques y semirremolques son las que más innovan en procesos (Gutiérrez, 2011). Dinámicas similares existen en Brasil y Uruguay.

*El sector de actividad es decisivo para el resultado de la innovación en las pymes. En Argentina, el sector automotor y las empresas intensivas en ingeniería protagonizan la innovación; en Colombia, por ejemplo, las pymes que fabrican maquinarias, aparatos electrónicos, automotores, remolques y semirremolques, son protagonistas de la innovación*

Gráfico 4.3. Resultados de la innovación según tamaño de las empresas y sector de actividad



Nota: Los tramos de tamaño de las empresas son los empleados en las encuestas de los respectivos países, con base en las definiciones de cada país.

Fuente: Con base en Encuesta Nacional a Empresas sobre Innovación, I+D y TIC 2002-2004 (INDEC-SECYT, 2006), Argentina, La conducta innovativa de las pymes industriales y de servicios argentinas (Barletta, Robert y Yoguel, 2011), Encuesta de Innovación Tecnológica Brasil (IBGE, 2010), Innovación y sus determinantes en la pequeña y mediana empresa: el sector manufacturero colombiano (Gutiérrez, 2011), VII Encuesta de Innovación Chile (Ministerio de Economía, 2012), III Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria Uruguaya 2004-2006 (ANII, 2008a), I Encuesta de Actividades de Innovación en Servicios Uruguay 2004-2006 (ANII, 2008b).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932732614>

**Los costos altos y riesgos elevados de la innovación son los principales factores que inhiben esta actividad, en especial entre las pymes. En Brasil, las empresas de servicios también apuntan que uno de los obstáculos es la falta de personal calificado**

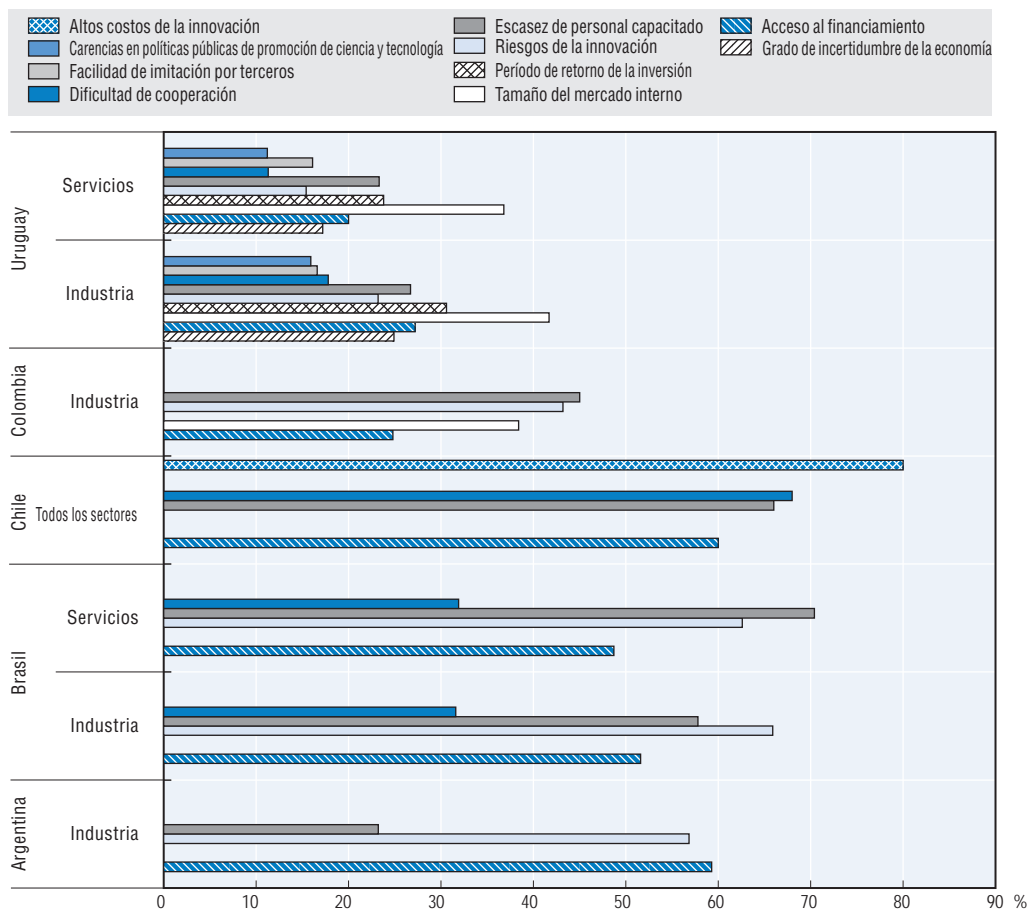
Factores microeconómicos, sectoriales y macroeconómicos afectan los procesos de innovación al influir tanto en la decisión de innovar como en su intensidad y calidad. En América Latina existen varios elementos comunes que obstaculizan la conducta innovadora. Entre estos, destacan la dificultad del acceso al crédito y la escasez de personal calificado, aspectos especialmente relevantes para las pymes y necesarios a tener en cuenta al diseñar y poner en vigor las políticas e instrumentos para la promoción de la ciencia, tecnología e innovación.

La débil vinculación y cooperación entre empresas y agentes pertenecientes a los SNI es un obstáculo para la transferencia de tecnología y conocimientos, los procesos de innovación y la articulación entre el sector productivo y la academia. Estas dificultades se acentúan al disminuir el tamaño de la firma.

Las propias características de la innovación detraen las conductas innovadoras, especialmente de las pymes (gráfico 4.4). Los altos costos y riesgos de la innovación frenan o inhiben esta actividad, especialmente entre las pymes y las empresas no innovadoras. Por ejemplo, las empresas no innovadoras argentinas califican a los costos elevados de la innovación (57%), los excesivos riesgos económicos de las actividades de innovación

(55%) y la falta de financiación (49%) como los mayores obstáculos, lo que puede explicarse por su alta aversión al riesgo (Barletta, Robert y Yoguel, 2011). Los obstáculos a la innovación que enfrentan las empresas innovadoras de la industria brasileña son los altos costos (73%) así como los riesgos elevados asociados a la innovación (66%) y el poco acceso al financiamiento (52%). Las empresas del sector servicios identifican como sus principales obstáculos a la falta de personal calificado (70%) y, al igual que las empresas de la industria, a los elevados costos de realizar innovaciones (72%), el alto riesgo asociado (63%) y el restringido acceso al financiamiento (49%) (IBGE, 2010). Los mayores obstáculos que presentan las pymes innovadoras colombianas radican en conseguir y capacitar capital humano (45%), los riesgos asociados a las actividades de innovación (43%), problemas organizacionales y de gestión (40%), problemas con la estructura y tamaño del mercado (38%) y problemas de información relevantes en la innovación (37%) (Gutiérrez, 2011).


**Gráfico 4.4. Obstáculos importantes a la innovación empresarial, por países y sector de actividad**  
(como porcentaje de empresas innovadoras)



Nota: Los tramos de tamaño de las empresas son los empleados en las encuestas de los respectivos países, con base en las definiciones de cada país.

En el caso del sector servicios de Uruguay "inestabilidad macroeconómica" fue sustituida por "grado de incertidumbre de la economía".

Fuente: Con base en Encuesta Nacional a Empresas sobre Innovación, I+D y TIC 2002-2004 (INDEC-SECYT, 2006), Argentina, La conducta innovativa de las pymes industriales y de servicios argentinas (Barletta, Robert y Yoguel, 2011), Encuesta de Innovación Tecnológica Brasil (IBGE, 2010), Innovación y sus determinantes en la pequeña y mediana empresa: el sector manufacturero colombiano (Gutiérrez, 2011), VII Encuesta de Innovación Chile (Ministerio de Economía, 2012), III Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria Uruguaya 2004-2006 (ANII, 2008a), I Encuesta de Actividades de Innovación en Servicios Uruguay 2004-2006 (ANII, 2008b).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932719333>

Las políticas públicas de apoyo a la innovación en la región son muy heterogéneas. Si bien en varios países se registran avances, persisten obstáculos y restricciones para que las pymes puedan acceder a políticas y programas gubernamentales.

A los obstáculos mencionados se agregan factores propios de cada país. Por ejemplo, en Uruguay destaca el pequeño tamaño del mercado interno, que hace más complejo el desarrollo de innovaciones por parte de las empresas al enfrentar deseconomías de escala.

#### Recuadro 4.2. Conocimiento de las políticas para impulsar la innovación en Chile y Brasil

Si bien las tasas de participación en actividades de innovación en Chile aun están por debajo de otras regiones como la Unión Europea (26.5% en Chile vs 28.5% en la Unión Europea), el conocimiento y la utilización de los programas públicos han aumentado entre 2005 y 2010. Como es esperable, las empresas innovadoras tienen más conocimiento y hacen más uso de los programas de apoyo público a la innovación que aquellas que no han realizado innovaciones. En particular, las tasas de conocimiento subieron 10 puntos porcentuales para las empresas innovadoras (vs. 3 puntos porcentuales para las no innovadoras), y el uso aumentó 13.8 puntos porcentuales (vs. 4.5 puntos porcentuales).

#### Cuadro 4.1. Conocimiento y utilización de programas de apoyo público por parte de empresas innovadoras y no innovadoras chilenas (en porcentajes)

Chile	2005		2009-10	
	Conoce los programas públicos	Utiliza los programas públicos	Conoce los programas públicos	Utiliza los programas públicos
<b>Empresas no innovadoras</b>	20.5	1.5	24.0	5.6
<b>Empresas Innovadoras</b>	38.3	5.2	47.8	18.7

Fuente: Con base en datos de la V Encuesta de Innovación de Chile (2009), y la VII Encuesta de Innovación, Ministerio de Economía (2012).

El 22.8% de las empresas innovadoras de la industria brasileña obtuvo al menos un apoyo estatal para llevar a cabo innovaciones de productos y procesos. Sin embargo, este porcentaje cae a medida que disminuye el tamaño de la empresa. El 36.8% de las grandes empresas ha obtenido al menos un apoyo del gobierno, proporción que cae a 23.7% en las medianas y a 22.2% en las pequeñas. En el caso de las empresas industriales, el principal destino del apoyo ha sido la compra de maquinarias y equipamiento (14.2%).

Fuente: Con base en Ministerio de Economía, Chile (2009) e IBGE (2010).

Recuadro 4.2. Conocimiento de las políticas para impulsar la innovación en Chile y Brasil (Cont.)

Cuadro 4.2. Utilización de los programas de apoyo a las empresas según tamaño Brasil (en porcentajes)

Programas de apoyo utilizados por empresas innovadoras, según personal ocupado												
	10-99 trabajadores			100-499 trabajadores			≥500" trabajadores			Total		
	Industria	Servicios	I+D	Industria	Servicios	I+D	Industria	Servicios	I+D	Industria	Servicios	I+D
Financiamiento I+D y compra de maquinaria y equipamiento	14.3	3.3	0	14.7	4.6	10.5	12.1	1.3	16.7	14.2	3.4	10.3
Proyectos de innovación en asociación con universidades y centros de investigación	0.7	0.9	37.5	1.1	2.5	78.9	4.2	2.5	83.3	0.8	1.1	71.8
Proyectos de innovación sin asociación con universidades y centros de investigación	1.3	0.9	50	0.9	2.1	52.6	4.7	1.1	83.3	1.4	1	61.5
Subvención económica a I+D e inserción de investigadores	0.4	3.1	12.5	0.9	4.1	21.1	4.1	3.6	50	0.5	3.2	28.2
Ley de informática	1.8	0.6	25	1.6	3.1	57.9	3.2	5	33.3	1.8	90	43.6
Ley de I+D e innovación tecnológica	0.5	0.5	0	1.9	6.7	26.3	16.2	16.5	33.3	1.1	1.5	23.1
Otros programas de apoyo	7	7.6	37.5	7.6	12.9	57.9	9.2	2.5	83.3	7.1	7.9	61.5
TOTAL	22.2	14.1	75	23.7	26.2	100	36.8	25	100	22.8	15.3	94.9

Fuente: Con base en Encuesta de Innovación Tecnológica de Brasil (2010).

Las empresas de América Latina presentan un bajo nivel de vinculación con otros agentes de los SNI. La colaboración y vinculación multidisciplinaria mediante la interacción con esos agentes genera espacios para abordar, difundir, transferir y apropiarse conocimiento, información y tecnología. Sin embargo, la relación entre universidades y empresas ha sido compleja y difícil debido a sus diferentes funciones en la sociedad y a su propia naturaleza. Las universidades no han desempeñado un papel relevante y dinamizador en el proceso innovador de las empresas. Hay poca coordinación entre estos agentes, lo que causa una baja incorporación del conocimiento científico y tecnológico en el sector productivo y en las estrategias de innovación de las empresas (CEPAL/SEGIB, 2010). Dadas las limitaciones que enfrentan las pymes para incrementar su potencial de innovación y modernización tecnológica, los espacios de vinculación y relaciones con otras empresas e instituciones del SNI son esenciales para reducir costos e incertidumbre, así como para acceder a nuevos conocimientos y fortalecer sus capacidades internas. Existirían grandes ventajas en el desarrollo de estos vínculos, los que pueden adquirir diversas formas de acuerdo a su intensidad y frecuencia.

*En Chile, un 55% de las empresas innovadoras considera que la falta de incentivos del gobierno es un obstáculo a la innovación. Aunque casi 40 de cada 100 empresas conocen programas de apoyo público, solo cinco de cada 100 los han usado*

#### Recuadro 4.3. Las pymes y sus espacios de vinculación con el SNI

El grado de vinculación de las empresas de los sectores de servicios e industria con los agentes de los SNI aumenta con el tamaño de las empresas. En Brasil, si se desagregan por sectores de actividad y tamaño, un 9% de las pequeñas empresas innovadoras de la industria y 12% de las pequeñas empresas de servicios tuvo vinculaciones con otros agentes del SNI. En las medianas empresas, esta cifra asciende a 15% en la industria y a 14% en los servicios. Y en las grandes empresas, un 35% en la industria y 24% en los servicios tuvieron vinculaciones con agentes del SNI.

A pesar de la baja vinculación de las empresas brasileñas (industria y servicios) con las universidades, destaca la importancia que las primeras atribuyen al vínculo con las segundas. Un 30% de las empresas industriales considera importante las relaciones de cooperación con la universidad en contraste con un 43% de las empresas de servicios (IBGE, 2010). En el caso colombiano, la vinculación de las empresas con las universidades es muy reducida. Solo 6% de las empresas pequeñas y 10% de las medianas vincularon con las universidades. En ambos países, la vinculación y cooperación con agentes del SNI aumenta con el tamaño de la empresa. Al igual que en otros países latinoamericanos, las universidades no han sido un factor dinamizador de la innovación en las pymes del sector manufacturero colombiano (Gutiérrez, 2011). De manera similar, las empresas innovadoras de la industria y del sector servicios de Uruguay desarrollan vinculaciones con diversos agentes del SNI, pero la cooperación entre estas y las universidades o centros de investigación es muy reducida, sin perjuicio de que se incrementa a medida que aumenta el tamaño de las firmas. Un 4% de las pequeñas empresas, 10% de las medianas y 24% de las grandes se vinculan con este agente. La importancia de esta cooperación para la innovación se evidencia en que 32% de las firmas innovadoras en sentido estricto se vinculan con las universidades en comparación con 12% de las innovadoras en sentido amplio. Algo similar sucede con los agentes gubernamentales encargados de operar programas de CTI, donde también se constata una escasa vinculación con las empresas latinoamericanas.

Es esencial desarrollar políticas orientadas a fortalecer las capacidades de cooperación entre los agentes del SNI y la innovación en la región. Aunque pocos países presentan SNI fuertes, hay consenso sobre la importancia de la innovación para mejorar el crecimiento económico y la competitividad. Por ello, en varios países de América Latina este tema ha ganado espacio en la agenda, que se concreta en la introducción de políticas para impulsar las vinculaciones entre los agentes del SNI en los planes nacionales de CTI.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuestas de Innovación.

En suma, el análisis de las encuestas de innovación revela ciertas características comunes a las pymes y los factores principales que obstaculizan sus actividades de innovación. Las pymes introducen innovaciones de menor alcance en comparación con las empresas de mayor tamaño. En general, destinan escasos esfuerzos a actividades de innovación radicales, como inversiones en I+D, y se concentran en la adquisición de maquinarias y equipos, con un fuerte componente de tecnologías de la información y las comunicaciones. Esto se debería a las restricciones que enfrentan por su reducido

tamaño y los altos costos y riesgos asociados a las actividades de innovación, así como su escaso acceso al financiamiento. Las actividades de innovación presentan economías de escala, lo que representa un obstáculo para que las pymes se apropien de sus beneficios. La baja calificación de los recursos humanos y las características poco favorables de los sectores de actividad en que operan —con poca incorporación de tecnología, apropiación de conocimiento e información— desincentivan su inversión en innovación. Estos factores representan restricciones que deben ser tenidas en cuenta al formular políticas y diseñar instrumentos para impulsar la innovación e incorporación del conocimiento en los procesos productivos.

Estas conclusiones reafirman la necesidad de intensificar y ampliar las políticas públicas de fomento y apoyo a las pymes, pues estas, por sí solas, no han logrado realizar actividades de innovación complejas y de amplio alcance.

*Aunque algunas empresas latinoamericanas han llegado cerca de la frontera tecnológica mundial en algunos campos, tienden a ser “islas tecnológicas” insertadas en una región que se caracteriza por su estructura productiva con una alta heterogeneidad estructural*

Si bien en América Latina existen empresas, aglomerados productivos y sectores que se han acercado a la frontera tecnológica internacional, tienden a ser “islas tecnológicas” insertadas en una estructura productiva caracterizada por una gran heterogeneidad estructural. Para que los países latinoamericanos converjan hacia un sendero de desarrollo inclusivo, es indispensable aumentar la inversión empresarial en innovación e I+D, para lograr un crecimiento significativo de la productividad y la competitividad. Esto subraya la importancia de avanzar en el diseño y ejecución de políticas industriales que se complementen con políticas de ciencia, tecnología e innovación. Estas políticas deben tener en cuenta las especificidades de las pymes, impulsar la complementariedad entre los agentes del SNI y facilitar la vinculación de las pymes con el resto del sistema productivo y de innovación para allanar su acceso a nuevas tecnologías y elevar su capacidad de innovar. Las políticas deben ayudar a que estas empresas superen las barreras que enfrentan, expandir los efectos de derrame hacia otros sectores y propiciar los encadenamientos productivos hacia atrás y hacia delante. De esta manera, aumentaría el valor agregado y mejorarían los ingresos y salarios en las pymes y en la economía en su conjunto.



## Las TIC en las pymes latinoamericanas: acceso y apropiación

Como se ha señalado, una de las actividades de innovación fundamentales de las empresas latinoamericanas, sobre todo las de menor tamaño, es la incorporación de tecnologías mediante la inversión en maquinarias y equipos. En particular, las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) han sido uno de los rubros que mayor relevancia ha adquirido en los últimos años. Por tanto, es importante analizar la penetración de las TIC en las pymes, sus posibilidades de acceso a tecnologías más complejas y las limitaciones que enfrentan, así como las potencialidades de las nuevas aplicaciones.

### Penetración de las TIC en las pymes

Si bien se constata una mejora en la adopción y uso de herramientas básicas (ordenador personal, Internet y correo electrónico), es todavía amplia la brecha que separa a los países de América Latina respecto de los países de la OCDE en materia de sofisticación de las TIC utilizadas. Aunque las pymes han reducido la distancia en cuanto a infraestructura de TIC básicas, el rezago ha aumentado en tecnologías complejas.

*Las pymes formales latinoamericanas tienen un rezago poco significativo en el acceso a las TIC básicas, tales como la telefonía móvil y fija, los ordenadores personales y programas de uso habitual, y el uso de Internet*

La información sobre acceso y uso de las TIC en la región es puntual y de difícil comparación, no solo entre países sino también dentro de estos, por las diferentes metodologías y coberturas empleadas. Los datos suelen referirse a indicadores básicos (acceso a Internet y número de ordenadores) y es muy escasa la información sobre aplicaciones complejas y el uso efectivo de las TIC en las empresas. Esto dificulta identificar brechas respecto a los países de la OCDE que permitan extraer enseñanzas.

En los últimos años, ha habido varias iniciativas para mejorar la medición de TIC en las empresas en la región, aunque esta se concentra en datos básicos y la construcción de nuevos indicadores es incipiente. Los datos disponibles en los países de la región básicamente son: la disponibilidad de computadoras, la conexión a Intranet e Internet, las ventas y compras a través de Internet y la dotación de recursos humanos que emplean estas tecnologías, incluyendo en algunos casos información sobre el tipo de conexión a Internet, el uso que se hace de esta y la disponibilidad de extranet, sin detallar las dotaciones de equipos o su utilización. En varios casos, la información se refiere únicamente al sector manufacturero, sin abarcar el conjunto de los sectores productivos, y en otros no se incluyen datos sobre las microempresas o estos tienen problemas de representatividad. Por ejemplo, en muchos casos las estadísticas no miden la incorporación de las TIC en las pymes del sector agrícola<sup>4</sup>.

A pesar de estas limitaciones, es posible analizar algunos indicadores que proporcionan una visión parcial del estado de la propagación de las TIC en empresas latinoamericanas de distintos tamaños. La incorporación de estas tecnologías es el resultado de un proceso evolutivo que requiere de ciertos umbrales mínimos de infraestructura tecnológica, necesarios para saltar hacia etapas más maduras y avanzadas (Peirano y Suárez, 2006a; Kotelnikov, 2007; Rivas y Stumpo, 2011). Superar una fase y entrar en la siguiente exige de mayores esfuerzos y complementariedades

en las capacidades y la organización de las empresas. Estas pueden evolucionar en la adopción y uso de las TIC desde tecnologías poco sofisticadas como telefonía móvil y fija, y ordenadores personales con programas básicos, hacia otras más avanzadas, como *e-commerce* (comercio electrónico) y sistemas de información y comunicación.

Con respecto a las empresas grandes, las pymes formales no tienen un rezago significativo en el acceso a las TIC básicas, que caracterizan a la primera etapa de adopción y uso. Esto es atribuible a la fuerte reducción del costo de acceso a estas tecnologías. Aunque son muy escasas las encuestas de seguimiento a la difusión de las TIC para empresas de distinto tamaño, las existentes muestran que, en varios países, las pymes han incorporado paulatinamente ordenadores y tienen un acceso a Internet similar a las firmas más grandes. La brecha no es importante en el uso de herramientas básicas, como el correo electrónico; datos de los países de la región arrojan porcentajes en torno a 98% en las empresas pequeñas y 99% en las empresas grandes de empleo de este medio de comunicación.

Buena parte de las pymes latinoamericanas parece ubicarse en una segunda etapa de incorporación de las TIC, que se relaciona con la creación y gestión de registros en los que, con una inversión mínima en infraestructura informática, ésta es utilizada para agilizar o estandarizar procedimientos administrativos, con cierto impacto en las actividades de generación de información. Los cambios en la infraestructura informática y de comunicaciones inciden principalmente sobre las operaciones rutinarias. Los beneficios para la empresa se expresan en especial en la automatización de procedimientos, con el consiguiente incremento de la productividad de los recursos humanos, a la vez que se reducen los costos de transacción en la empresa y con terceros. En esta etapa, hay usos relativamente avanzados, como las transacciones con organismos gubernamentales y los servicios bancarios y financieros. En estos casos, si bien la participación de los agentes de menor tamaño es importante, las brechas entre empresas de diverso tamaño comienzan a ensancharse (cuadro 4.3). Las brechas en la utilización e incorporación de las TIC se amplifican también entre las empresas que poseen un sitio web propio, aunque la información estadística no brinda información sobre el uso que se hace de esa herramienta. Así, se incluyen en el segmento que posee una página web a empresas que utilizan este medio exclusivamente con una finalidad informativa, que distan mucho de utilizarla para establecer un vínculo entre la empresa y sus clientes o proveedores.

En una tercera etapa, las TIC proveen el soporte para la toma de decisiones y permiten modificar el procesamiento de la información y la articulación con las áreas estratégicas de las empresas. En este mayor grado de avance de las aplicaciones y su uso, las pymes evidencian un rezago mayor. Para estas empresas, la incorporación y el aprovechamiento de estas herramientas requieren un mayor esfuerzo relativo en capacitación de personal y habilidades previas. Las capacidades de los recursos humanos adquieren un papel incluso más importante, ya que el uso efectivo y el aprovechamiento de los nuevos instrumentos dependen de su inserción y apoyo a las tareas de gestión. Un indicador para analizar si las empresas logran articular sus distintas áreas es la presencia de una Intranet. La heterogeneidad en la incorporación de Intranet entre los agentes productivos es significativa para el entramado productivo de la región.

**Cuadro 4.3. Usos de TIC intermedias según tamaño**  
(en porcentajes)

	País	Microempresa	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

Nota: (\*) Promedio de las empresas que realizan transacciones (independientemente de la frecuencia) de a) liquidación y pago de AFIP, b) liquidación y pago de contribuciones y c) otros trámites con el estado nacional en base a OEDE-DGEYEL-MTEySS (2011). (\*\*) Datos de la encuesta Acceso y uso de Tecnologías de Información y Comunicación en las Empresas Chilenas (2006). Los tramos de tamaño de las empresas son los empleados en las encuestas de los respectivos países, en base a las definiciones de cada país. (\*\*\*) Para Colombia en base a Estudio sobre Indicadores Básicos de Tecnologías de Información y Comunicación TIC (2006 y 2007), DANE (2008).

Fuente: Elaboración propia con base en diversas encuestas. Para Argentina en base a OEDE-DGEYEL-MTEySS (2011), módulo TIC-EIL. Para Brasil en base a TIC domicilios y empresas 2011 (CETIC, 2012). Para Colombia en base a Encuesta TIC del DANE (2008). Para Chile en base a 2ª Encuesta Longitudinal de Empresas, Observatorio de Empresas del Ministerio de Economía (2012). Para Uruguay en base a módulo TIC elaborado por el INE (2007).

**Cuadro 4.4. Intensidad en el uso de las TIC**  
(en porcentajes)

	País	Microempresa	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

Nota: \* Para Brasil los valores corresponden al porcentaje de empresas que tienen. Para los demás países los valores son con respecto al Internet. \*\* Para Colombia en base a un estudio sobre Indicadores Básicos de Tecnologías de Información y Comunicación TIC (2006 y 2007), DANE (2008).

Fuente: Con base en datos de diversas encuestas. Para Argentina en base a OECD-DGEYEL-MTEySS (2010), módulo TIC-EIL. Para Brasil, en base a TIC domicilios y empresas 2011 (CETIC, 2012). Para Colombia, en base a Encuesta TIC del DANE (2008). Para Chile, en base a segunda Encuesta Longitudinal de Empresas, Observatorio de Empresas del Ministerio de Economía (2012). Para Uruguay, en base a módulo TIC elaborado por el INE (2007).

Las empresas que realizan un uso más intensivo y complejo de las TIC, que requiere de una Intranet combinada con programas informáticos de alta especialización, como los sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (llamado ERP por su sigla del inglés *Enterprise Resource Planning*) y Administración de Relaciones con los Consumidores (llamado CRM por su sigla del inglés *Customer Relationship Management*), se encuentran en una cuarta etapa. En este punto de la trayectoria de la incorporación de las TIC en las empresas, las inversiones se concentran en el soporte de infraestructura tecnológica y en mano de obra con alta calificación. Las empresas alcanzan una adopción profunda de las TIC cuando estas, además de facilitar las actividades descritas de las etapas anteriores, también representan una ventaja para la innovación. Las innovaciones pueden verse potenciadas por una mayor interacción entre las distintas áreas de la empresa o mediante un contacto fluido y permanente con proveedores y clientes<sup>5</sup>. Existen diferencias en la utilización de estos sistemas, que se relacionan con las capacidades tecnológicas, organizacionales y de absorción de cada empresa, y no solo con su tamaño o tiempo de vida. Por ejemplo, 25% de las pequeñas empresas en Argentina cuenta con un sistema ERP, razón que aumenta a 32% en las medianas y 60% en las grandes, mientras que en Brasil, los valores ascienden a 24%, 50% y 75%, respectivamente.

Gran parte del sector productivo en América Latina, y en particular las pymes, están en la primera o la segunda etapa en términos de intensidad de las TIC utilizadas. A nivel sectorial, corresponden principalmente a algunas actividades industriales, de servicios básicos y comerciales. En la tercera etapa, se ubicarían un bajo porcentaje de empresas, en especial medianas y grandes, con una mayor presencia de actividades industriales y de servicios más especializados. Por último, en la cuarta etapa, donde la existencia de TIC implica adaptar el equipamiento y las capacidades del personal, en la región se sitúa un porcentaje muy reducido de empresas: algunas grandes (en particular, transnacionales y grandes grupos de capital nacional) y otras firmas de distintos tamaños que operan en sectores de mayor intensidad tecnológica, en la industria y servicios especializados<sup>6</sup>. Con frecuencia algunas empresas incorporan tecnología más compleja sin contar con el potencial interno para usarlas productivamente, lo que les genera problemas organizacionales (Breard y Yoguel, 2011).

*Cuando las tecnologías de la información y la comunicación que incorporan las empresas representan una ventaja para el desarrollo de innovaciones, se considera que han alcanzado una adopción profunda de las TIC*

### Nuevas oportunidades para la digitalización de las pymes

Las TIC han revolucionado distintos ámbitos de la vida moderna, incluido el sector empresarial, en el que desempeñan un papel de creciente importancia como factor de competitividad. Por su capacidad de acelerar las comunicaciones, optimizar los procesos de gestión, generar información y conocimiento del mercado y abrir nuevos canales de distribución y modelos de negocios, han sido rápidamente adoptadas por las empresas, principalmente las grandes. Para las pymes, el uso de Internet ofrece nuevas oportunidades como complemento o sustituto de la publicidad tradicional. A su vez, las aplicaciones de comercio electrónico representan una herramienta para la expansión de sus mercados, particularmente a nivel internacional.

La menor adopción de las TIC en las pymes latinoamericanas se explica por el desconocimiento de los beneficios de estas tecnologías para el negocio y, sobre todo, por razones de índole financiera. Por ejemplo, los primeros desarrollos de programas y aplicaciones de gestión integral, tales como los sistemas de gestión del conocimiento (conocidos por su sigla en inglés KMS, de *knowledge management system*) y los ya mencionados ERP y CRM, se acomodan más a las necesidades y requerimientos de las grandes empresas que a las pymes, cuya organización es más simple. A su vez, el alto costo de programas y equipos computacionales representa todavía un obstáculo, a pesar de la permanente reducción de sus precios en el tiempo. Finalmente, la adopción de estas tecnologías demanda inversión en formación técnica para su utilización, aprovechamiento y mantenimiento.

El desarrollo de los servicios computacionales en nube (*cloud computing*) impulsado por la reciente expansión de la banda ancha, representa una oportunidad para las pymes, en la medida que reducen significativamente el peso de las TIC en sus estructuras de costos. Se trata de la prestación en línea y bajo demanda, de servicios informáticos estandarizados y configurables, tales como cómputo, almacenamiento, aplicaciones de software y gestión de datos, haciendo uso de recursos físicos y virtuales compartidos (redes, servidores y aplicaciones, entre otros)<sup>7</sup>. El modelo ofrece importantes ventajas que se derivan de sus características de acceso en línea, el uso compartido de recursos y la prestación bajo demanda. De la primera, surge la ubicuidad del servicio, que permite que los usuarios puedan acceder a sus datos y aplicaciones desde distintos dispositivos desde cualquier lugar, a condición de que se cuente con una conexión adecuada a Internet.

*La computación en nube (cloud computing) representa una oportunidad para las pymes por el acceso con bajos costos a servicios informáticos estandarizados y configurables, en línea, tales como cómputo, almacenamiento, aplicaciones y gestión de datos, recursos físicos y virtuales compartidos (redes, servidores y aplicaciones)*

Al tratarse de servicios medidos que se ofrecen bajo demanda, el usuario puede acceder a un catálogo de prestaciones y contratar solo las necesarias para su negocio, ajustando la utilización en función a la demanda y el flujo de trabajo. Por su parte, el proveedor de servicios en la nube aprovecha las economías de escala de la agregación y diversidad de los patrones de demanda de los usuarios para ofrecer un servicio escalable a requerimiento del consumidor y a precios más convenientes, pues los costos de los recursos informáticos se reparten entre un mayor número de usuarios. Finalmente, el modelo minimiza los esfuerzos de administración, pues para su prestación no es necesario que los usuarios conozcan la ubicación y otros detalles de la infraestructura informática que utilizan. Como resultado, disminuyen los costos de gestión y mantenimiento de equipos y sistemas.

El principal impacto de la computación en nube es su capacidad de reducción de costos, sobre todo para las pymes<sup>8</sup>. Las empresas se benefician de una mayor flexibilidad para responder a las fluctuaciones cíclicas, además de tener menores costos de entrada al mercado. Se estima que en algunos países el uso de soluciones de CRM tipo SaaS permite ahorros de 20% a 25% en relación al uso de aplicaciones convencionales, en tanto que migrar la infraestructura a la nube puede representar economías mayores al 50%<sup>9</sup>. El impacto en la creación de nuevas empresas varía según países y sectores económicos,

pero es mayor en países en los que hay gran peso de las pymes y una rápida adopción de las TIC, y en los sectores donde el gasto fijo en las TIC es muy importante, tales como el comercio, mayorista y minorista, y los bienes raíces<sup>10</sup>.

La computación en nube puede tener un alto efecto positivo en los países de América Latina, dada la elevada participación de las pymes en el sector empresarial y su lenta adopción de las TIC. El aprovechamiento de este modelo en la región está condicionado por las características de estas empresas —entre las que se destacan sus capacidades de absorción—, el desarrollo de servicios de computación en nube que se ajusten a sus necesidades, la expansión de la banda ancha y el aumento de la calidad de la conectividad. Estos factores constituyen la plataforma habilitadora de la computación en nube.

### Conectividad regional en banda ancha

Un factor crítico para el uso eficiente y productivo de las TIC es la disponibilidad y calidad de la banda ancha, que facilita el desarrollo de complementariedades en sectores sociales y productivos. Un análisis de la conectividad a Internet de banda ancha y sus condicionantes en América Latina muestra que existen dificultades que restringen el acceso al servicio, tanto de usuarios residenciales como de las empresas, por influir en las velocidades de conexión, la calidad, la teledensidad y las tarifas<sup>11</sup>. Dentro de estas dificultades, se destacan:

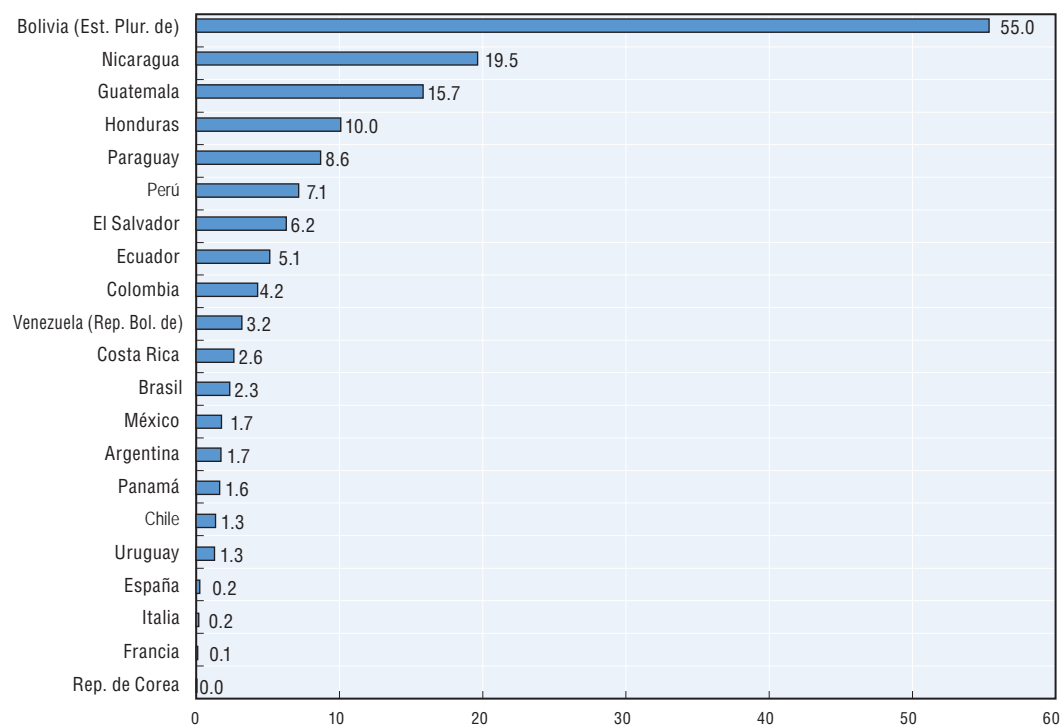
- Economías de escala: debido al bajo poder adquisitivo de la mayoría de su población y a los altos costos de la banda ancha, en los países latinoamericanos no se logran las economías de escala de los países desarrollados. Los precios de la banda ancha en la región son significativamente mayores que en los países desarrollados, tanto en valor absoluto como en términos relativos al ingreso per cápita. Ambos factores limitan fuertemente la capacidad de masificar el servicio a través de los mecanismos del mercado.
- Costo del acceso internacional a Internet: las mayores distancias involucradas en la conexión de los países de América Latina a la red global implican mayores costos de acceso a la banda ancha, debido a la capacidad de transmisión requerida para el acceso, que por lo general es a través de Estados Unidos. Además, el bajo tráfico impide un mejor aprovechamiento de la infraestructura desplegada dando lugar a mayores costos relativos que en otras regiones. El costo del acceso internacional impacta entre 20% y 40% del precio final del servicio de banda ancha.
- Conectividad regional imperfecta: la baja conectividad directa entre los países de la región produce un encarecimiento y una disminución de la calidad del acceso a Internet, debido al doble transporte internacional de larga distancia necesario para llegar de un país a otro, que generalmente se da a través de Estados Unidos. A menudo, para acceder al contenido de un proveedor de servicios de Internet (ISP por su sigla en inglés) desde otro ISP del mismo país es necesario pasar por puntos de interconexión en el exterior. Si el tráfico regional aumentara significativamente, también se ganaría en economías de escala para justificar enlaces directos entre países.

Según datos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), la penetración de la banda ancha fija en la región se encuentra muy por debajo de la de países y regiones más desarrolladas. Esto indica que los beneficios derivados del uso de la banda ancha están únicamente al alcance de un grupo reducido de la población<sup>12</sup>. Los efectos


positivos de la banda ancha sobre el crecimiento del PIB presentan retornos a escala: la contribución de la banda ancha aumenta con su nivel de penetración y, para maximizar sus beneficios, debe alcanzar una masa crítica de usuarios. En ese contexto, la gran brecha de acceso que existe en la región tanto entre países como entre éstos y países desarrollados, en términos absolutos y con respecto al ingreso promedio de la población (gráfico 4.5) implica una fuerte restricción al desarrollo. A nivel productivo, dados los problemas de financiamiento que enfrentan las pymes, los costos son también un elemento determinante de su capacidad de acceso.

*La penetración de la banda ancha en los países de América Latina se encuentra muy por debajo de los países desarrollados y de otras regiones del mundo. Su uso está al alcance solo de reducidos segmentos de la población*

Gráfico 4.5. Tarifas de un megabit por segundo en banda ancha fija, en relación al PIB per cápita, febrero de 2012  
(en porcentaje del PIB)



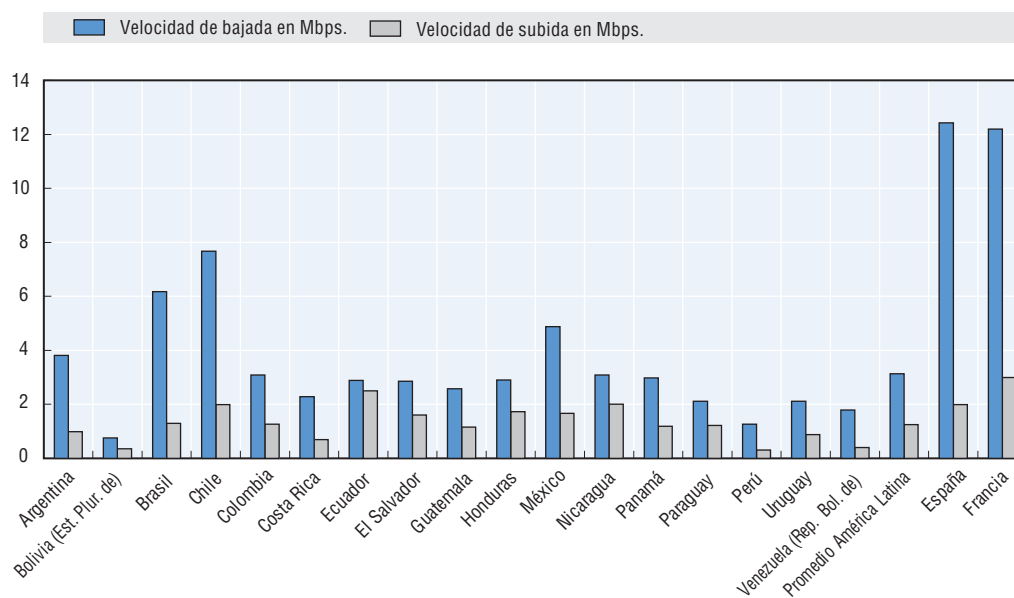
Fuente: Observatorio Regional de Banda Ancha (ORBA) de la CEPAL.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932719352>

La calidad de la conexión también restringe el uso de la banda ancha en la región. Una medida tradicional de calidad es la velocidad de conexión. Este factor es importante porque muchas aplicaciones pueden ser inaccesibles con bajas velocidades de conexión;

tal es el caso de las aplicaciones más avanzadas y que aportan más beneficios, con altos requerimientos de interactividad, inmediatez (comunicaciones en tiempo real) y utilización de herramientas en formato multimedia basadas en vídeo. Para asegurar la continuidad de la prestación de servicios se requieren grados elevados de conectividad. Aunque en ciertos casos no se requieren altas las velocidades, la banda ancha mejora la experiencia de utilización de Internet, haciéndola más frecuente e intensiva, lo que facilita el aprovechamiento de los servicios electrónicos (OCDE, 2009).

**Gráfico 4.6. Velocidades promedio de conexión a Internet de banda ancha**  
(en megabits por segundo, al 1 de abril de 2012)



Nota: Mbps.: megabits por segundo.

Fuente: ORBA con base en información de Ookla ([www.netindex.com/download/](http://www.netindex.com/download/)).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932719371>

Existe un espacio importante para las políticas y estrategias orientadas a incrementar la infraestructura de la red y mejorar las condiciones de acceso y la calidad del servicio. Mientras no se superen los problemas enumerados anteriormente, el uso de la banda ancha en América Latina seguirá acotado a segmentos reducidos de la población, y no será posible concretar todos los beneficios de las TIC. Esto incluso puede tener un efecto amplificador sobre las brechas de acceso a tecnología en general, comprometiendo las posibilidades de interacción entre diferentes sectores del entramado productivo y, en particular, entre las empresas de menor tamaño y las más grandes.

*En la región, la calidad de la banda ancha medida por la velocidad de conexión, es inferior a la de los países desarrollados*



## Conclusiones y recomendaciones: institucionalidad y políticas para la innovación y difusión tecnológica

La innovación ocupa un lugar cada vez más importante tanto para los empresarios como para los hacedores de política (policy makers) de América Latina, ganando por lo tanto importancia en las agendas gubernamentales de los países, pero muchas veces esta importancia en el discurso no se traduce en actividades concretas que impulsen el cambio técnico, la innovación y el desarrollo tecnológico. Las reacciones creativas de las empresas explican la conducta innovadora de éstas, y si bien estas reacciones no son espontáneas, están fuertemente influenciadas y dependen de las capacidades internas y del entorno en el cual éstas están insertas. Las instituciones, leyes, marcos normativos y políticas públicas ejercen un papel crucial en potenciar, o inhibir, la innovación y difusión tecnológica, del mismo modo que las relaciones entre instituciones y agentes facilitan el acceso al conocimiento por los sectores más desfavorecidos y el intercambio con otros agentes. Las actividades de innovación y generación de valor agregado sobre la base del conocimiento implican procesos de prueba y error, con fuerte incertidumbre sobre los resultados, costos elevados y plazos con frecuencia impredecibles. Por todas estas razones, resulta clave la promoción de una política pública eficaz y eficiente, focalizada y de largo plazo, que fomente regímenes propicios para la vinculación entre los sectores público y privado y los centros de generación de conocimiento. Esto permitirá la creación de sinergias y complementariedades, economías de escala y los derrames del conocimiento.

En general, en los planes nacionales de ciencia, tecnología e innovación de los países latinoamericanos se ha incorporado una mención explícita a las pymes, pero esto no se refleja en instrumentos y acciones para superar su atraso tecnológico y en innovación. La institucionalidad es muy compleja, con entidades interconectadas en la temática, reforzándose la presencia del sector privado en coordinación con el sector público. Una característica esencial —que explica en gran medida la alta complejidad del tejido institucional— es la falta de instituciones exclusivamente dedicadas al fomento y financiamiento de la innovación en las pymes (Ferraro, 2011). En algunos países, esta responsabilidad recae sobre las instituciones o entidades de fomento a la innovación, como por ejemplo la Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP) en Brasil, o la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) en Uruguay, mientras que en otros casos recae sobre entidades de fomento productivo, como ocurre en Chile con la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO). En algunos países de la región, las instituciones responsables de las políticas de apoyo a las pymes y a la innovación tienen poca importancia en la estructura gubernamental y presentan carencias, como falta de recursos para el manejo adecuado de los programas. Parte del financiamiento proviene de la cooperación internacional, lo que en muchos casos se traduce en un reto a la continuidad de las políticas públicas. Otros problemas son el déficit de recursos humanos disponibles y las debilidades del sistema de capacitación. Estos programas suelen ser determinados por los gobiernos para su período y faltan verdaderas políticas de Estado en la materia (Ferraro y Stumpo, 2010).

Si bien el presupuesto de las políticas de ciencia, tecnología e innovación se ha incrementado en varios países de la región, como Brasil y Uruguay, los fondos destinados específicamente al financiamiento de esta actividad en las pymes, que es difícil de cuantificar, no parece haber experimentado grandes cambios (Dini y Stumpo, 2011).

Las políticas de los países latinoamericanos para impulsar la innovación en las pymes pueden resumirse en instrumentos que directa o indirectamente fomentan esta práctica, con foco en la demanda, la oferta o en la vinculación entre los actores. Por lo general, las políticas e instrumentos de apoyo a la innovación no discriminan a favor ni prestan especial atención a las empresas más pequeñas (ver Anexo).

En cuanto a las políticas para facilitar el acceso y uso de las TIC, desde mediados de la década de 2000, la mayoría de los países de América Latina ha definido una agenda digital, aunque solo 11 de 26 incluyeron (de modo marginal) como línea estratégica un componente sobre TIC y sector productivo. En general, sus estrategias digitales atribuyen gran importancia a las TIC como medio de integración social y mejoramiento de la calidad de vida de la población, lo que contrasta con las pocas referencias a la posibilidad de acelerar el desarrollo económico mediante esas tecnologías. Algunos programas intentan fomentar la incorporación de las TIC en el sector productivo, en particular en las pymes. Hace dos años empezaron en la región programas de estímulo a la inclusión digital en las pymes para articular la oferta y la demanda de las TIC. Esto representa un avance hacia políticas con una perspectiva integral de los problemas de incorporación y de uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (recuadro 4.4).

*La mayoría de los países de América Latina ha definido agendas digitales desde mediados de la década de 2000. Sin embargo, solo 11 de 26 países han incluido marginalmente como una línea estratégica de desarrollo la incorporación de las TIC en el sector productivo*

Las pymes conforman un grupo heterogéneo a la hora de innovar, caracterizándose por la baja introducción de tecnologías y el escaso dinamismo. Las políticas de fomento aplicadas en los años recientes en América Latina no han sido contundentes ni han reducido significativamente los problemas de estas empresas. Persiste la heterogeneidad estructural y no se ha logrado un aumento de productividad de las pymes respecto de las grandes empresas, para que puedan insertarse dinámicamente en la estructura productiva. Sin embargo, hay consenso en la necesidad de diseñar y poner en vigor políticas de CTI para fomentar el desarrollo de largo plazo de las economías y eliminar las brechas existentes.

Para lograr esto, es necesario focalizar las políticas públicas referidas a la disminución de la brecha entre las empresas de distinto tamaño. Estas políticas deben considerar las restricciones y barreras de entrada que enfrentan las pymes al innovar. Se basan, entre otras, en variables inherentes a las actividades de innovación, como los costos hundidos elevados y los altos riesgos. Estos se ven potenciados en las pymes (Dini y Stumpo, 2011). De igual modo, las políticas deben considerar la carencia de recursos humanos calificados, el escaso acceso al crédito y a los mercados internacionales, así como su vinculación con programas gubernamentales de promoción de la CTI. Es importante fortalecer los SNI para estimular la vinculación, la cooperación y las capacidades científicas y tecnológicas e incrementar la asociación de los centros de producción de conocimiento con el sector productivo, creando oportunidades de negocios, aumentando la competitividad y generando empleos de calidad.

#### Recuadro 4.4. Nuevos programas para elevar la competitividad de las pymes con las TIC

A pesar de los avances de algunos países de la región para incorporar las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en la estrategia productiva, el común denominador es la carencia de una política integral. A continuación se identifican algunos de los programas de innovación que han cambiado su foco para desarrollar una nueva estrategia en la búsqueda de mayores impactos en el tejido productivo.

**Cuadro 4.5. Nuevos programas directos para la incorporación de TIC en las empresas: articulación oferta y demanda**

País	Programa	Institución	Objetivo
<b>Brasil</b>	PROIMPE	Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES)	Promover el aumento de competitividad de las pymes estimulando la inclusión digital y desarrollando un mercado de soluciones TIC para pymes
<b>El Salvador</b>	Impulso de madurez digital en pequeñas empresas y microempresas	Comisión Nacional de la Micro y Pequeña Empresa (CONAMYPE)	Este programa de formación de asesores en tecnologías de la información y comunicación (TIC) entrega herramientas para la gestión y prestación de servicios en las TIC para los artesanos y artesanas salvadoreños
<b>Uruguay</b>	Proyecto Piloto (fomento a la incorporación de TIC en las pymes, para promover los procesos de modernización y desarrollo tecnológico)	Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM)	Identificación de soluciones tecnológicas sectoriales y la articulación entre empresas oferentes y demandantes para la mejor adopción TIC por parte de cadenas de valor industriales

Los programas de Brasil y Uruguay tienen su eje en la integración de la oferta y demanda TIC, a fin de permitir soluciones concretas a las pymes, mejorando su competitividad y creando mercados específicos de soluciones TIC.

El concepto que alienta el Programa de Estímulo al Uso de Tecnología de la Información en Micro y Pequeñas Empresas (PROIMPE) en Brasil es la articulación de la oferta y demanda TIC cuyo foco son las micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes). Sus objetivos son estimular su inclusión digital empresarial, promover el aumento de la competitividad de las mipymes usuarias y desarrolladoras de TIC, y estimular la producción de aplicaciones para este segmento. Asimismo, articular los mecanismos de financiación y capitalización destinados a mipymes que desarrollan y prestan servicios TIC, y orientar a las mipymes usuarias en la adquisición de soluciones TIC.

En Uruguay, en el marco de la estrategia de intervención por sectores a través de Consejos Tripartitos que impulsa el Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM), el objetivo general de la asistencia técnica es apoyar a la Dirección Nacional de Industrias (DNI) en la definición de programas orientados a la incorporación de TIC en las empresas. El objetivo es brindar herramientas que puedan aportar al aumento de la productividad. Se está tejiendo y fortaleciendo una institucionalidad donde intervienen las áreas públicas de fomento productivo, las cámaras sectoriales involucradas (ámbito privado) y las empresas del sector de las TIC.

Respecto a los programas de capacitación digital, destaca el reciente programa de El Salvador. Su objetivo difiere del de los programas de Brasil y Uruguay. La Comisión Nacional de la Micro y Pequeña Empresa (CONAMYPE) está llevando a cabo un proceso de formación con técnicos institucionales, para que cuenten con las capacidades técnicas que les permitan desarrollar la madurez digital en las micro y pequeñas empresas del sector artesanal. Las áreas que se están abordando son: el perfil del asesor tecnológico, las TIC en las mipymes del sector de artesanía, mercadeo en línea, uso de las redes sociales en el ámbito empresarial, tendencias tecnológicas en el sector artesanal e implantación de una actividad de comercio electrónico.

Fuente: Elaboración propia.

Si bien los países de América Latina han incorporado a sus agendas la temática e importancia de la innovación y han avanzado hacia una institucionalidad de fomento más sólida, persisten desafíos y es necesario que tales esfuerzos se plasmen en acciones concretas (OCDE/CEPAL, 2011). Los gobiernos de la región deben focalizar sus esfuerzos en la promoción y visibilidad de sus instrumentos y programas de innovación empresarial, particularmente entre las pymes. De acuerdo con las encuestas de innovación de varios países latinoamericanos, los empresarios manifiestan la falta de conocimiento de los instrumentos públicos de promoción como uno de los factores que obstaculizan la innovación. Esto es especialmente relevante en el caso de las pymes, las que poseen un conocimiento aún menor de estos programas.

*En América Latina, se requieren políticas para promover la innovación en las pymes e incluir también a las microempresas. Dado que no hay programas adecuados para las pymes de bajo dinamismo, o estas no pueden acceder a los existentes, aumenta la brecha con las empresas más grandes, donde se concentra la innovación*

Resulta también necesario coordinar y una mayor cooperación entre las instituciones que buscan impulsar a las pymes. En particular, se requieren políticas para promover la innovación en las empresas de menor tamaño, dada la escasa presencia de estas en la materia, e incluso incluir a las microempresas, que en general no están en el ámbito de estas instituciones. Generalmente, el fomento a la innovación empresarial está diseñado para las empresas más dinámicas, que pueden utilizar y aprovechar la oferta de programas e instrumentos disponibles. Sin embargo, para una importante proporción de pymes de bajo dinamismo no hay programas adecuados o carecen de acceso a los existentes, lo que aumenta la brecha que las separa de las empresas de mayor tamaño. En consecuencia, en el diseño e introducción de políticas de fomento a la innovación deben considerarse las características de las empresas de menor dinamismo y tamaño. Esto permitirá introducir innovaciones en las unidades de este segmento, que conlleven a incrementos en su productividad (Dini y Stumpo, 2011).

Para el diseño de políticas públicas que rompan las barreras a la adopción y favorezcan la innovación e introducción y utilización eficaz de tecnología en las empresas de la región, y especialmente en las pymes, se requiere de avances en varias direcciones simultáneamente. Estas se relacionan con el mejoramiento del entorno, los factores asociados a las tecnologías y las características propias de las empresas.

- a) **Infraestructura.** Persisten problemas de cobertura, costos y calidad de servicios de algunas infraestructuras importantes. Toda estrategia de innovación que incluya a las pymes requiere de laboratorios de calidad y centros de investigación públicos, que puedan apoyar y trabajar con las empresas de este segmento. Es particularmente relevante en el caso de las TIC contar con banda ancha de calidad a fin de aprovechar las aplicaciones basadas en estas tecnologías. También se necesitan regulaciones que incrementen la competencia entre proveedores, así como políticas tarifarias diferenciadas que permitan mejorar el acceso a servicios básicos de laboratorios, centros especializados e incluso Internet o herramientas informáticas.
- b) **Formación de recursos humanos.** Es clave para la innovación aprovechar las nuevas tecnologías y favorecer su incorporación en las empresas. Esta área debe adquirir mayor importancia en las estrategias de los países de la región para mejorar el desempeño empresarial. Junto con la mejoría de los planes educativos generales, es

importante desarrollar programas específicos de capacitación en áreas relacionadas con los procesos productivos y técnicas de administración y negocios.

- c) **Programas específicos.** Se requiere programas de fomento a la innovación empresarial enfocados hacia las pymes, las que muchas veces no logran acceder o beneficiarse de los programas gubernamentales de promoción a la innovación. Igualmente es necesaria la creación de incentivos para la incorporación de soluciones basadas en las TIC que permitan mejorar la gestión de las empresas, especialmente de los segmentos de menor tamaño.
- d) **Otros instrumentos indirectos.** Otras iniciativas que pueden favorecer la innovación empresarial y la difusión tecnológica son los instrumentos indirectos que pueden alentar la generación de entornos propicios para que las empresas innoven y se logre cooperación entre los actores de los SNI. Estas iniciativas también pueden utilizarse con un sesgo sectorial, por ejemplo para promover el mejoramiento de la calidad de bienes y servicios orientados a la exportación. Facilitar el acceso a los servicios de infraestructura de alta calidad permite ampliar las capacidades de innovación, el acceso a nuevos mercados y, al mismo tiempo, proteger al consumidor y aumentar el bienestar (Goethner y Rovira, 2011).
- e) **Sistema de información.** La formulación de políticas y el diseño de instrumentos específicos precisan de un amplio conocimiento para adaptar los esquemas a las especificidades sectoriales y empresariales de cada país y a las características y necesidades de las empresas. La construcción de un sistema de información sobre la conducta innovadora, la incorporación y el uso de tecnologías por parte de las empresas posibilitará dar seguimiento de los resultados de las políticas y relacionarlos con el desempeño de las empresas, para perfeccionar su diseño y aplicación. Esto significa avanzar hacia una solución a los problemas que hoy presentan las encuestas que se realizan en la región (duplicación de esfuerzos, falta de continuidad en el relevamiento de la información, cobertura, representatividad y comparabilidad). Además, implica dar pasos hacia la definición de indicadores que permitan profundizar en los aspectos que mejor representan la complejidad de los procesos de innovación, así como en el uso y difusión tecnológica en el entramado productivo y el impacto de las tecnologías en el desempeño de las empresas.

En América Latina, se requieren políticas industriales que incentiven el desarrollo de nuevos sectores y tecnologías, articulen los esfuerzos públicos y privados, aumenten la inversión en innovación (en cantidad y calidad), generen un ambiente propicio para la innovación y faciliten el financiamiento para estas actividades, consideradas altamente riesgosas, e incentiven la formación de recursos humanos calificados.

Es fundamental contar con políticas con objetivos en diferentes niveles. Esto permitiría una modernización generalizada del entramado productivo, con un foco en las empresas de menor tamaño. Por otro, facilitaría responder a las demandas más exigentes, que provienen de empresas más grandes y de sectores más avanzados. Este camino posibilita aumentar la inclusión productiva, reducir la heterogeneidad estructural y acelerar el crecimiento de la productividad.

## Anexo

Si pretender ser completamente exhaustivos de la completa realidad latinoamericana, el cuadro siguiente permite aproximarse a lo que ocurre en algunos países de la región. Se identifica una escasez de instrumentos y programas de apoyo a la innovación de las pymes, sobre todo los de corte directo. Estos factores deben ser especialmente potenciados si se pretende una modernización generalizada del aparato productivo en la región.

Anexo 4.A.1. Políticas de incidencia directa de innovación empresarial en pymes

País	Institución	Depende de	Naturaleza de la institución	Finalidad del programa/Fondo de fomento a la innovación en las pymes					Articulación / Vinculación / Cooperación	Promoción a la innovación	Modalidad de financiamiento
				Oferta	Innovación	Equippamiento	Mejora productividad / competitividad de las empresas	Transferencia de tecnología			
Argentina	Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT)	Institución de promoción CTI	Recursos humanos			Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR), Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC)			Directa	Créditos, incentivos fiscales y subsidios
	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), a través de la Dirección de Vinculación Tecnológica	MINCYT	Institución de promoción CTI	Becas, investigadores en empresas				Investigadores en empresas		Directa e indirecta	Créditos y subsidios
	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca	Institución de promoción de la innovación agropecuaria					Convenios de transferencia tecnológica	Convenios de vinculación tecnológica a través de convenios de asistencia técnica especializada	Directa	Créditos y subsidios
	Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)	Ministerio de Industria	Ministerio	Formación y capacitación de recursos humanos					Convenios de vinculación tecnológica	Indirecta	Subsidios
Brasil*	Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa y Desarrollo Regional (SEPYME)	Ministerio de Industria	Institución de promoción pymes	Expertos pymes			Programa de Acceso al Crédito y a la Competitividad (PACC) Empresas, Fondo Nacional para el Desarrollo de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (FONAPYME)			Directa e indirecta	Créditos y subsidios
	Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP)	Ministerio de CTI	Entidad de promoción	Programa Subvención Económica, PAISS***			Innova Brasil, Programa Subvención Económica	Innova Brasil	Innova Brasil	Directo	Créditos y subsidios
	Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES)		Banco Nacional de Desarrollo		Tarjeta BNDES					Indirecta	Crédito



## Notas

1. Se trata de redes donde los nodos (empresas/personas) que no son contiguos pueden ser alcanzados desde cualquier nodo origen a través de un número relativamente corto de enlaces (conocimiento/relación) entre ellos (Albert-László Barabási, 2003).
2. La teoría de la causalidad acumulativa de Myrdal (1957) advierte que el crecimiento regional es un proceso desequilibrado. Pronostica que el mayor desarrollo inicial en una de las regiones, antes que favorecer el de sus vecinas, termina siendo un factor de estancamiento relativo del crecimiento, porque atrae hacia la región más avanzada las inversiones y los recursos más productivos. Esto contribuye a una mayor concentración geográfica de la economía y explica la tendencia natural a la divergencia en rentas por habitante entre regiones. Tal efecto es particularmente preocupante en el caso de las empresas de menor tamaño.
3. La “eficiencia schumpeteriana” se relaciona con la presencia de sectores cuya productividad crece con más celeridad, mayor difusión de conocimientos y capacidades hacia la economía, y que lideran el proceso de innovación. Esto impulsa aumentos de productividad que se difunden entre sectores. La “eficiencia keynesiana” está asociada a un patrón de especialización en sectores beneficiados por tasas más altas de crecimiento de la demanda (externa e interna), con efectos positivos sobre la producción y el empleo. (Cimoli, Porcile y Rovira, 2010; CEPAL, 2012).
4. De acuerdo con datos del Instituto Brasileño de Geografía y Estadísticas (IBGE), de Brasil, y el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), de Chile, hay un importante rezago en el sector agrícola respecto al uso de tecnologías de información básica, en particular de los establecimientos de menor tamaño.
5. Cuando las TIC permiten sustituir los procesos de aprendizaje por los de prueba y error en simulaciones que requieren del desarrollo de aplicaciones especiales se observa un estímulo a la innovación.
6. Este análisis debería complementarse con información sobre el tipo de uso que se da a estas tecnologías, lo que se relaciona con las capacidades internas de las empresas.
7. El cambio drástico del modelo es que se pasa desde la oferta de productos a la prestación de servicios bajo demanda. El resultado es que los costos fijos asociados a la inversión en capital de las TIC pasan a ser operativos, pudiendo ser ajustados en función de las necesidades de producción.
8. Véase Mc Kinsey & Co. (2011). *Winning in the SMB cloud: charting a path to success*, Zoe Diamadi, Abhijit Bora, Darren Pleasance y Ashish Vora.
9. De León, Omar (2012), “Situación actual, análisis crítico y propuesta para la expansión de la banda ancha regional”, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), inédito.
10. De acuerdo con un estudio realizado por Katz (2012), los beneficios de la banda ancha sobre el crecimiento del producto dependen de la difusión del servicio.
11. Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Perú, República Dominicana, Trinidad y Tabago y Uruguay.
12. Hay una diferencia importante entre los enfoques de los países de la Unión Europea y la Asociación de Naciones del Sudeste Asiático (ASEAN). Por ejemplo, el plan estratégico digital de España (Avanza 1 y 2) tiene dos características fundamentales. En primer lugar, la interconexión e integralidad entre cuatro grandes áreas que forman el eje principal del plan: ciudadano digital, economía digital, contexto digital (infraestructura) y servicios públicos digitales. En segundo término, asigna gran prioridad (principalmente en recursos presupuestarios) a las áreas de economía digital (productiva) y contexto digital (infraestructura, seguridad y contenido digital) respecto de las otras dos áreas.



## Referencias

- ANII (Agencia- Nacional de Investigación e Innovación) (2008a), “III Encuesta de actividades de innovación en la industria uruguaya (2004-2006), principales resultados”, *Colección Indicadores y Estudios No. 1*, disponible en: [www.anii.org.uy/indicadores\\_de\\_CTI.htm](http://www.anii.org.uy/indicadores_de_CTI.htm)
- ANII (2008b), “I Encuesta de actividades de innovación en servicio, Uruguay (2004-2006)”, principales resultados, *Colección Indicadores y Estudios No. 2*.
- Barletta, J., V. Roberts y G. Yoguel (2011), *La conducta innovativa de las pymes industriales y de servicios argentinas*, inédito.
- Breard, G. y G. Yoguel (2011), “Patrones de incorporación de TIC en el tejido empresarial argentino: factores determinantes”, pp. 207-237 en M. Novick y S. Rotondo (compiladores), *El desafío de las TIC en Argentina. Crear capacidades para la generación de empleo*, CEPAL y Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (Argentina), Naciones Unidas, Santiago.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2010), *La hora de la igualdad. Brechas por cerrar, caminos por abrir*, Naciones Unidas, Santiago.
- CEPAL (2012), *Cambio estructural para la igualdad. Una visión integrada del desarrollo. Trigésimo cuarto período de sesiones*, Naciones Unidas, Santiago.
- CEPAL/SEGIB (2008), *Espacios Iberoamericanos: la economía del conocimiento*, CEPAL, Secretaría General Iberoamericana (SEGIB), Naciones Unidas, Santiago.
- CEPAL/SEGIB (2010), *Espacios Iberoamericanos: vínculos entre universidades y empresas para el desarrollo tecnológico*, CEPAL, Secretaría General Iberoamericana (SEGIB), Naciones Unidas, Santiago.
- Cimoli, M., G. Porcile y S. Rovira (2010), “Structural change and the BOP-constraint: why did Latin America Fail to Converge?”, en *Cambridge Journal of Economics*, Oxford University Press, Vol. 34(2), pp. 389-411.
- Cimoli, M., A. Primi y S. Rovira (2011), *National Innovation Surveys in Latin America: Empirical Evidence and Policy Implications*, CEPAL, International Development Research Centre (IDRC), Naciones Unidas, Santiago.
- Crespi, G. y P. Zúñiga (2010), “Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries”, *Serie Documentos de Trabajo*, IDB No. IDB-WP-218, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Washington, DC.
- Dini, M. y G. Stumpo (2011), *Políticas para la innovación en las pequeñas y medianas empresas en América Latina*, Naciones Unidas, CEPAL, Santiago.
- Dosi, G. y M. Cimoli (1994), “De los paradigmas tecnológicos a los sistemas nacionales de producción e innovación”, en *Comercio Exterior*, Vol. 44, No. 22.
- Ferraro, C. (compilador) (2011), *Apoyando a las pymes: políticas de fomento en América Latina y el Caribe*, Naciones Unidas, CEPAL, Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), Santiago.
- Ferraro, C. y G. Stumpo (compiladores) (2010), *Políticas de apoyo a las pymes en América Latina. Entre avances innovadores y desafíos institucionales*, CEPAL/Cooperazione Italiana, Libros de la CEPAL 107, Santiago.
- Goether, K.C. y S. Rovira (compiladores) (2011), *Impacto de la Infraestructura de la calidad en América Latina: instituciones, prácticas y desafíos para las políticas públicas*, CEPAL, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ), Naciones Unidas, Santiago.
- Gutiérrez, L. (2011), “Innovación y sus determinantes en la pequeña y mediana empresa: el sector manufacturero colombiano”, inédito.
- IBGE (Instituto Brasileño de Geografía y Estadística) (2010), *Pesquisa de Inovação Tecnológica 2008*, IBGE, disponible en: [www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/Publicacao%20PINTEC%202008.pdf](http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/Publicacao%20PINTEC%202008.pdf)
- INDEC/SECYT/Grupo Redes (2006), *Encuesta nacional a empresas sobre innovación, I+D y TICs (2002-2004): análisis de sus resultados*.
- Katz, R. (2009), “Políticas de desarrollo de banda ancha y su impacto económico: América Latina en el contexto internacional”, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), inédito.
- Katz, R. (2012), “The Impact of Broadband on the Economy: Research to date and Policy Issues”, *The Impact of Broadband on the Economy Broadband Series*, International telecommunication Union, Ginebra.
- Kotelnikov, V. (2007), “Small and Medium Enterprises and ICT”, Programa de las Naciones Unidas para

- el Desarrollo (PNUD), Asia-Pacific Development Information Programme (APDIP), Asian and Pacific Training Centre for Information and Communication Technology for Development, Bangkok.
- León, O. de (2012), "Situación actual, análisis crítico y propuesta para la expansión de la banda ancha regional", inédito, CEPAL, Santiago.
- Lundvall, B. (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter Publishers, Londres.
- Ministerio de Economía (2009), *Informe quinta encuesta de innovación tecnológica*, Chile, Ministerio de Economía, Santiago.
- Ministerio de Economía (2012), *Séptima Encuesta Nacional de Innovación*, Chile, Ministerio de Economía, Santiago.
- Myrdal, G. (1957), *Economic Theory and Underdeveloped Regions*, University Paperbacks, Methuen.
- Nelson, R. (1993), *National Innovation Systems. A Comparative Analysis*, Oxford University Press, Oxford.
- OCDE (2009), *Innovation in firms, A Microeconomic Perspective*, OCDE Innovation Strategy, París.
- OCDE/CEPAL (2011), *Perspectivas económicas para América Latina 2012: Transformación del Estado para el desarrollo*, OCDE, París.
- Peirano, F. y D. Suárez (2006a), "TICS y empresas: propuestas conceptuales para la generación de indicadores para la sociedad de la información", *Journal of Informations Systems and Technology Management*, Vol. 3, No. 2, pp. 123-142.
- Peirano, F. y D. Suárez (2006b), "La incorporación de las TIC's por parte de las Pymes: estilización de estrategias empresariales", capítulo V en J. Borrello, V. Roberts y C. Yoguel, *Para pensar la informática en la Argentina; desafíos a la especialización y la competitividad*, Universidad Nacional de General Sarmiento y Prometeo.
- Rivas, D. y G. Stumpo (2011), "Las TIC en el tejido productivo de América Latina", pp. 43-77. en M. Novick y S. Rotondo (compiladores), *El desafío de las TIC en Argentina. Crear capacidades para la generación de empleo*, CEPAL y Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (Argentina), Naciones Unidas, Santiago.



**From:**  
**Latin American Economic Outlook 2013**  
SME Policies for Structural Change

**Access the complete publication at:**

<https://doi.org/10.1787/leo-2013-en>

**Please cite this chapter as:**

OECD/Economic Commission for Latin America and the Caribbean (2012), “Pymes, innovación y desarrollo tecnológico”, in *Latin American Economic Outlook 2013: SME Policies for Structural Change*, OECD Publishing, Paris.

DOI: <https://doi.org/10.1787/leo-2013-8-es>

El presente trabajo se publica bajo la responsabilidad del Secretario General de la OCDE. Las opiniones expresadas y los argumentos utilizados en el mismo no reflejan necesariamente el punto de vista oficial de los países miembros de la OCDE.

This document, as well as any data and map included herein, are without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area. Extracts from publications may be subject to additional disclaimers, which are set out in the complete version of the publication, available at the link provided.

The use of this work, whether digital or print, is governed by the Terms and Conditions to be found at <http://www.oecd.org/termsandconditions>.