



Munich Personal RePEc Archive

**ICTs adoption in Latin American firms:
the use and disuse of public policies to
encourage their dissemination**

Rovira, Sebastián and Santoleri, Pietro and Stumpo,
Giovanni

ECLAC - United Nations

January 2013

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/65711/>
MPRA Paper No. 65711, posted 23 Jul 2015 12:40 UTC

I. Incorporación de TIC en el sector productivo: uso y desuso de las políticas públicas para favorecer su difusión

Sebastián Rovira, Pietro Santoleri, Giovanni Stumpo

A. Las TIC en América Latina: un panorama regional

Las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) han experimentado un desarrollo espectacular a lo largo de los últimos veinte años y han impulsado innovaciones que afectan a todos los ámbitos de la economía y de la sociedad. En efecto, se puede afirmar que la utilización de estas tecnologías representa hoy una oportunidad para generar beneficios que pueden aportar de manera significativa no sólo al crecimiento económico, sino también a los procesos de inclusión social a través de mejores servicios en educación, salud y gestión gubernamental.

Las potencialidades de las TIC, en particular de las nuevas tecnologías como la computación en nube, generan efectos que sobrepasan lo económico y lo empresarial, y tienen un amplio espacio para mejorar sustantivamente otros aspectos del desarrollo. El alcance de estas tecnologías en las áreas geográficas o sectores más desfavorecidos, así como sus diferentes aplicaciones, permite que, conjugado con la capacitación de quienes tienen acceso a ellas, se pueda sacar el máximo beneficio de las mismas, avanzando en la incorporación de estas personas a la economía de la información. Las evidencias de estas potencialidades quedan muy claras también cuando se consideran nuevas aplicaciones, como por ejemplo a nivel de salud y educación.

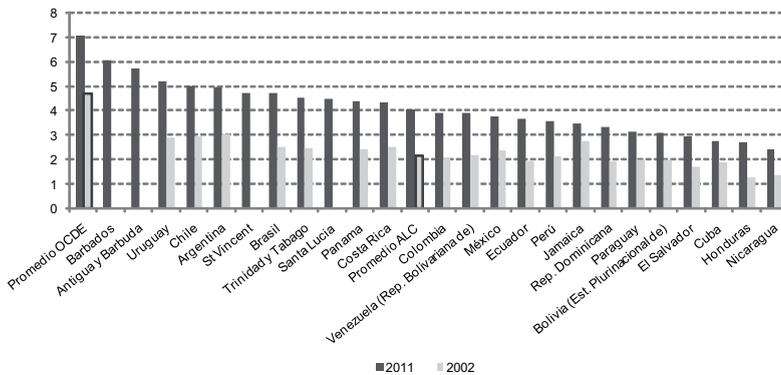
En los países desarrollados las TIC han tenido un rol importante en facilitar una dinámica de profundas transformaciones económicas que se han expresado en un aumento en la productividad, una transición desde economías industriales-manufactureras hacia otras basadas en servicios con un rol cada vez más relevante del conocimiento y una desverticalización de los procesos de negocios, permitiendo la desagregación de las cadenas de valor y su deslocalización internacional.

Los procesos de acceso y utilización de TIC han progresado también en los países de América Latina en los últimos años. Ello se refleja en el Índice de Desarrollo de las TIC (IDI), elaborado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones de Naciones Unidas (ITU), que muestra como en todos los países latinoamericanos se ha verificado

una mejora sustancial en infraestructura, acceso y uso de estas tecnologías (véase el gráfico I.1). De hecho, entre 2002 y 2011 la brecha de los países de América Latina y el Caribe con respecto de los países de la OCDE se ha reducido en prácticamente todos los casos (ver Cuadro I.1). Sin embargo, la otra cara de la moneda está dada por las posiciones relativas que ocupan los países, donde se constata que, pese a la mejora observada, casi todos pierden posiciones en el *ranking* IDI (véase el cuadro I.1).

Al analizar los distintos componentes del índice mencionado, se puede también notar que las distancias con la OCDE se han reducido en “infraestructura y acceso”, mientras que el mayor aumento de brecha se verifica en “uso de TIC”. Esto refleja el enfoque dominante de las estrategias implementadas en los países de la región, que se han concentrado esencialmente en programas orientados a mejorar la infraestructura y el acceso (ámbitos en los cuales igualmente siguen existiendo serios problemas). Al mismo tiempo es importante resaltar que existe una importante heterogeneidad al interior de la región, donde se observa que los países del Cono Sur y del Caribe se encuentran mejor posicionados, mientras que los de América Central muestran un mayor atraso (véase el gráfico I.1).¹

Gráfico I.1
América Latina y el Caribe (24 países) y OCDE:
Índice de Desarrollo de las TIC, 2002-2011



Fuente: Elaboración propia con base en ICT Indicators database del ITU World Telecommunication.

En términos de acceso, si bien ha habido un mejoramiento para el conjunto de las TIC, también empiezan a aparecer nuevas brechas con los países más desarrollados. En particular, mientras mejora la situación (absoluta y relativa) del acceso a telefonía celular y a *Internet*, en el caso de la banda ancha la situación es bastante distinta (véase el gráfico I.2).

¹ Se trata de un índice compuesto que considera la infraestructura y acceso a las TIC (números de teléfonos fijos cada 100 habitantes, suscriptores a teléfono celulares cada 100 habitantes, ancho de banda de *Internet* respecto de los usuarios de *Internet*, proporción de hogares con computador y porcentaje de hogares con acceso a *Internet* en el domicilio), su uso y la intensidad del mismo (que se mide a través de usuarios de *Internet* cada 100 habitantes, suscriptores de *Internet* de banda ancha fija cada 100 habitantes y suscriptores de *Internet* de banda ancha móvil cada 100 habitantes) y, por último, las capacidades necesarias para hacer un uso efectivo de dicha tecnología (aproximada a través de la tasa de alfabetización de los adultos, la tasa bruta de matriculación en la educación secundaria y la tasa de matriculación en educación terciaria).

Cuadro I.1
América Latina y el Caribe (24 países): evolución de la brecha con la OCDE
y de las posiciones en el ranking del índice de Desarrollo de las TIC, 2002-2011

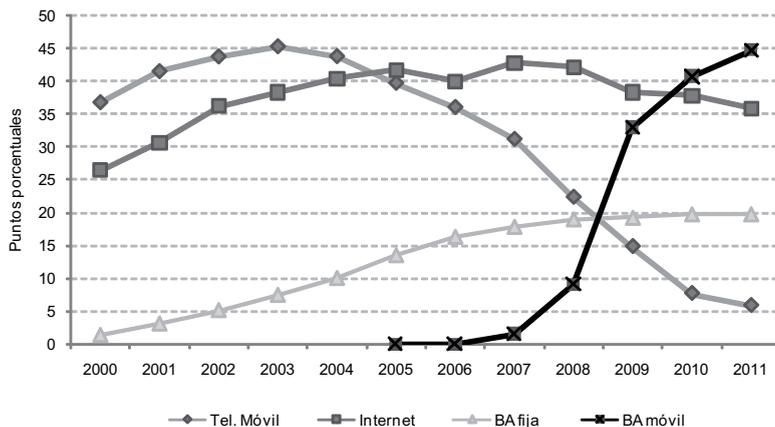
	Brecha con la OCDE		Variación (en %)	Posición en el <i>Ranking</i>		Variación
	2002 (en %)	2011 (en %)		2002	2011	
Promedio OCDE	100	100	-	-	-	-
Uruguay	62	74	0,12	46	50	-4
Chile	63	71	0,07	45	55	-10
Argentina	65	71	0,05	44	56	-12
Brasil	54	67	0,12	54	60	-6
Trinidad y Tabago	53	64	0,11	58	61	-3
Panamá	51	62	0,11	62	66	-4
Costa Rica	54	62	0,08	55	71	-16
Colombia	45	55	0,10	72	76	-4
Venezuela (Rep. Bolivariana de)	46	55	0,09	69	77	-8
México	51	53	0,03	64	79	-15
Ecuador	42	52	0,10	85	82	3
Perú	46	50	0,05	71	86	-15
Jamaica	59	49	-0,10	48	89	-41
Rep. Dominicana	42	47	0,05	87	93	-6
Paraguay	43	44	0,01	82	97	-15
Bolivia (Est. Plurinacional de)	43	44	0,01	80	98	-18
El Salvador	37	42	0,05	99	103	-4
Cuba	41	39	-0,02	91	106	-15
Honduras	28	38	0,11	114	107	7
Nicaragua	29	34	0,05	112	113	-1
Promedio ALC	48	54	0,06	-	-	-

Fuente: Elaboración propia con base en ICT Indicators database del ITU World Telecommunication.

En 2011, los países de la región tenían una tasa promedio de penetración de banda ancha fija y móvil de sólo 8 y 11 abonados por cada 100 habitantes respectivamente, mientras que en los países de la OCDE la proporción era de 27 y 55 abonados por cada 100 habitantes (ITU, 2012), lo que sin lugar a dudas se relaciona con el costo de acceso a este servicio, que muestra un precio relativo que en muchos casos no es posible afrontar por parte de los ciudadanos latinoamericanos. Esto es evidente si consideramos el precio que cuesta acceder a una conexión de 1 Mbps (Megabyte por segundo) con respecto al ingreso promedio del país. En tal sentido llama la atención el alto costo relativo que deben afrontar algunos países de la región, como es el caso del Estado Plurinacional de Bolivia, Guatemala y Nicaragua, cuyos nacionales deben dedicar en promedio un porcentaje muy elevado de sus ingresos mensuales al acceso de esta tecnología, lo que deja a una parte importante de la población sin la capacidad de uso y apropiación de los beneficios de las TIC y, por lo tanto, fuera de la sociedad de la información, incrementando aún más las diferencias al interior de las economías. Si bien los costos relativos han experimentado una fuerte baja en los últimos meses, el que se debe fundamentalmente a una mayor oferta en la velocidad de acceso, los costos de utilización del servicio siguen siendo muy elevados, representando verdaderas limitaciones sobre todo para los

segmentos más desfavorecidos de la sociedad, dentro de los cuales se encuentran las micro y pequeñas empresas.

Gráfico I.2
América Latina y el Caribe (39 países) vs. OCDE: evolución de la brecha digital, 2000-2011

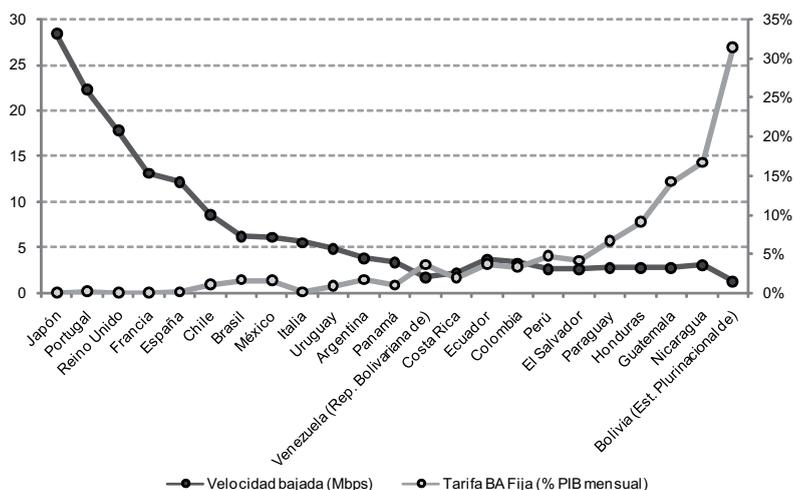


Fuente: Elaboración propia con base en ICT Indicators database del ITU World Telecommunication.

Nota: La brecha digital se calcula restando al valor de la OCDE el de América Latina.

En tal sentido, dada la muy desigual distribución del ingreso en los países de la región, estos costos promedio pueden constituirse en una restricción al acceso que redunde en la ampliación de la brecha digital para las familias más pobres. En este sentido, sería importante analizar las estrategias y políticas de difusión de la banda ancha que han seguido otros países, así como identificar las iniciativas que están en curso en la región para bajar el costo del acceso y mejorar la utilización de la banda ancha. Por otra parte, para el conjunto de América Latina, el aumento de los abonados y subscriptores de banda ancha no ha sido acompañado por una mejora en la calidad de acceso, dado que existen importantes deficiencias en términos de capacidad de transmisión, largos tiempos de latencia y altos costos, lo que afecta negativamente las posibilidades de un uso de aplicaciones más avanzadas (CEPAL-OCDE, 2011). El gráfico a continuación permite visualizar claramente cómo en varios países de la región se presenta una relación completamente opuesta a la observada en los países de mayor desarrollo, en cuanto a calidad y costo de la banda ancha. (véase el gráfico I.3).

Gráfico I.3
Relación calidad banda ancha fija y tarifas, julio-agosto 2012



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Observatorio Regional de Banda Ancha ORBA, 2012.

Nota: se consideró la velocidad de bajada ofrecida promedio de un grupo de proveedores de *Internet* en el periodo de referencia.

B. TIC y desarrollo empresarial: entre retórica y realidad

La relación entre TIC y las distintas variables relacionadas con el desempeño empresarial (ventas, ganancias, productividad, ocupación, etc.) es bastante compleja y, en algunos casos, incierta. Si bien es cierto que las firmas pueden obtener importantes mejoras en su desempeño a través de la incorporación de TIC, estos resultados potenciales no se generan de forma automática. Varios estudios han puesto en evidencia que para conseguir incrementos de la productividad es necesario que la introducción de estas tecnologías esté acompañada por cambios profundos en los procesos internos y en las relaciones de la empresa con proveedores, clientes y socios (Research Institute of Economic Planning Agency, 2000; Office of Director-General for Policy Planning, Cabinet Office, 2004; OCDE, 2003 y 2004; Brynjolfsson, Hitt y Yang, 2002).

Las TIC son una de las piezas de un sistema complejo en el cual tienen que generarse sinergias entre los distintos elementos. En particular en el caso de aplicaciones más sofisticadas de estas tecnologías es posible conseguir aumentos de la productividad y mejoras en el desempeño de las empresas si al mismo tiempo se realizan cambios sustantivos en la organización de la empresa y en la gestión de los recursos humanos, especialmente aquellos dirigidos a una mayor autonomía de los trabajadores y a la descentralización de los procesos decisionales (Lytras, Castillo-Merino, y Serradell-Lopez, 2010; Bresnahan, Brynjolfsson y Hitt, 2002).

Sin embargo, los cambios requeridos para aprovechar realmente estas tecnologías conllevan procesos largos y costosos para las empresas de menor tamaño. De hecho, los esfuerzos necesarios para el acceso, la difusión y el aprovechamiento de TIC son mayores para estos agentes productivos debido a la limitada utilización de sistemas digitales y a la presencia de estructuras organizacionales relativamente simples.

En el caso de América Latina algunos estudios recientes analizan la relación entre inversión en TIC y productividad (Cimoli y Correa, 2010; Balboni, Rovira y Vergara, 2011). A nivel agregado, Cimoli y Correa (2010) muestran que el aumento de los gastos en TIC respecto del PIB no necesariamente se ha reflejado en un mejoramiento del nivel de productividad de los países. Si bien hay una correlación positiva entre las dos variables, el impacto no es lineal y el desempeño de cada país depende de varios factores, dentro de los que se destacan su estructura productiva, la distribución del ingreso, las complementariedades con el sistema nacional de innovación y los modelos organizativos de las empresas e instituciones. Balboni, Rovira y Vergara (2011) investigan el vínculo entre TIC y productividad en las empresas de Argentina, Chile, Colombia, Perú y Uruguay, poniendo énfasis en la complementariedad de las TIC con otros factores determinantes para el desempeño económico de las firmas, como la calidad del capital humano, las capacidades innovadoras y los cambios organizacionales. Los resultados obtenidos indican que el impacto de las TIC sobre las actividades de las firmas parece ser fundamentalmente indirecto, principalmente vía reducción de costos, actividades innovadoras y complementariedades con el capital humano; este efecto sería válido no sólo a nivel de las firmas sino que también a nivel agregado de la economía. Esta característica intrínseca de las TIC constituye una de las mayores dificultades para evaluar empíricamente el efecto directo de la introducción de las TIC en las empresas.

Otras investigaciones evidencian que el aporte esencialmente indirecto de las TIC al mejoramiento del desempeño de las firmas ocurre a través de las actividades de innovación (Koellinger, 2006 y 2008; Dibrell, Davis y Craig, 2008). En la misma línea de análisis, los resultados de un ejercicio econométrico llevado a cabo para analizar las vinculaciones entre la adopción de TIC y la productividad en empresas de Argentina muestran que “si bien no parece haber una relación directa entre la productividad y el patrón de difusión de las TIC, hay una relación entre los esfuerzos y las estrategias innovativas, y el patrón de difusión de las TIC” (Molina, Rotondo y Yoguel, 2011). Esto refuerza la idea de que para aprovechar los beneficios potenciales de las TIC las firmas tienen que generar un sistema de relaciones en el cual haya sinergias entre las actividades de innovación, las capacidades de los trabajadores, los cambios organizacionales y las TIC mismas.

Entonces los supuestos, aún difundidos, según los cuales la incorporación de TIC de por sí generaría incrementos de productividad y de que hay una relación directa y unívoca entre inversión en TIC y crecimiento económico, son equivocados.

En primer lugar existe una diferencia relevante entre la incorporación de una determinada tecnología y el uso que se da a la misma, factor que no siempre es tomado en consideración en las investigaciones que intentan verificar las relaciones entre TIC y desempeño empresarial. En segundo lugar, hay aspectos asociados con las especificidades sectoriales, con las características de las firmas y con la relación entre TIC e innovación que son determinantes sobre las posibilidades de obtener más o menos beneficios de la incorporación de tecnologías, y que es muy importante tomar en consideración para identificar las relaciones mencionadas.

En este sentido es necesario establecer una distinción entre sectores intensivos en el uso de tecnologías y conocimiento, por un lado, y sectores menos intensivos en el uso de tecnologías y conocimiento (Torrent-Sellens y Ficapal-Cusi, 2010). En los primeros

las TIC, aunque sea de forma indirecta,² tienen una mayor probabilidad de explicar los mayores niveles de productividad alcanzados por las empresas. En los segundos, en cambio, los aportes de estas tecnologías podrían ser bastante menos importantes, o directamente no significativos (Torrent-Sellens y Ficapal-Cusi, 2010).

De la misma manera, las características de las aplicaciones basadas en TIC que las empresas incorporan también influyen en los resultados que se pueden obtener. De acuerdo a la complejidad y al campo de utilización de las TIC, los efectos sobre el desempeño de las firmas serán muy distintos. Por ejemplo es posible clasificar las aplicaciones según estas sean: i) utilizadas en un área específica de la empresas (*section-wide applications*), como por ejemplo los *software* para contabilidad, manejo de inventarios, administración, control de ventas; es decir, aquellos que apuntan esencialmente a reducciones de costos; ii) aprovechables para la empresa en su conjunto (*company-wide applications*), como es el caso de ERP e *Intranet*; iii) orientadas a las relaciones entre empresas (*inter-company applications*), como por ejemplo SRM y *Extranet*. Utilizando estas categorías se ha encontrado que en el caso de la economía de Japón los impactos sobre la productividad son más significativos en el caso de las *inter-company applications* (Miyazaki, Idota, y Miyoshi, 2012).

En efecto, los distintos niveles de complejidad y la mayor o menor amplitud de los campos de utilización de las aplicaciones implican también diferentes niveles de cambio necesarios para implementar las herramientas seleccionadas en el funcionamiento y las capacidades de las firmas: transformaciones en la estructura organizativa, adopción de nuevos modelos de negocios, y adquisición de mayores y distintas habilidades por parte de gerentes y trabajadores. Esto implica la realización de un conjunto de inversiones complementarias, distintas según la tipología de la aplicación incorporada. Estos son aspectos indispensables para conseguir mejoramientos en el desempeño de las firmas.

Las características de las firmas, en particular su nivel de conexión con otras empresas y el dinamismo de los mercados en los cuales éstas operan, influyen en la posibilidad de aprovechar determinadas TIC. Por ejemplo, las firmas exportadoras o aquellas conectadas a cadenas de proveedores de grandes transnacionales podrán aprovechar mucho más los beneficios potenciales de un sistema de banda ancha rápido y barato, en comparación con pymes que operan esencialmente aisladas.

Por otra parte, las características de los sistemas productivos son otro factor crítico. La elevada heterogeneidad estructural, tan característica de la región (que se observa tanto entre sectores como al interior de los mismos, e incluso entre empresas), además de influenciar la velocidad de adopción de TIC, tiene consecuencias también sobre los efectos potenciales de cualquier inversión relacionada con estas tecnologías.

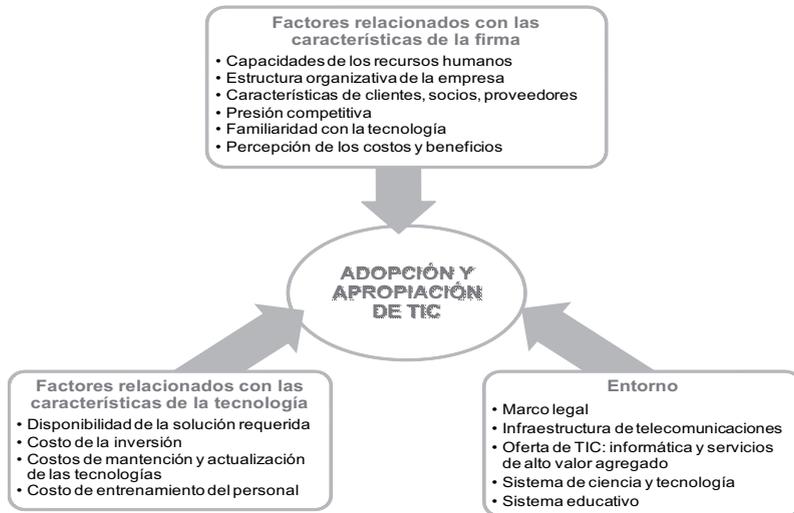
Más en general, el nivel de interconexión, tanto entre empresas como entre sectores productivos del conjunto de la economía, influenciará los resultados de las inversiones en TIC. Las TIC no son una panacea, y pensar que éstas tienen de forma automática un efecto transversal en toda la economía, y por lo tanto impactan positivamente en la competitividad de todos los sectores, puede resultar a lo menos equivocado.

² Es decir, en conjunto con cambios en la organización u otras inversiones complementarias.

C. La incorporación de TIC en las empresas: determinantes internos y externos

El grado de incorporación y difusión de las TIC en las firmas está relacionado con un conjunto de factores de distinta naturaleza. Estos se pueden asociar a especificidades del entorno en que se desempeñan los agentes productivos, a características de las tecnologías y a elementos propios de las empresas (véase el gráfico I.4). El conocimiento y análisis de los factores que pueden facilitar o dificultar el acceso de las empresas a las TIC, así como de aquellos que influyen en el real aprovechamiento de estas tecnologías, son elementos cruciales para el diseño de políticas públicas que puedan efectivamente remover barreras y promover un acceso y aprovechamiento menos desigual de las tecnologías en la estructura productiva.

Gráfico I.4
Factores que influyen en la adopción y apropiación de TIC en empresas



Fuente: Rivas y Stumpo (2011).

1. Factores relacionados con las características de la empresa

La literatura que se ocupa de analizar la introducción de nuevas tecnologías por parte de los agentes productivos de menor tamaño ha evidenciado cómo el grado de adopción depende en gran medida de las propias características de la empresa y de sus competencias endógenas³ (Thong, 1999; Dutta y Evrard, 1999; Yoguel, et al. 2004).

Entre ellas, el tamaño de la firma ha sido una de las variables explicativas más analizadas en la literatura sobre adopción de TIC. Tradicionalmente se ha utilizado el tamaño de la organización como un indicador de los recursos propios de las firmas. En este sentido, las grandes empresas disponen de una mayor cantidad de recursos técnicos y financieros que les permiten hacer frente con mayor facilidad a un potencial

³ Las competencias endógenas son precisamente aquel conjunto de saberes, habilidades y experiencia que la firma acumula a lo largo del tiempo (Yoguel, 2004), y que son cruciales para que una firma pueda lograr el éxito en la implementación y aprovechamiento de las nuevas tecnologías.

fracaso derivado de la introducción de una nueva tecnología y de la reorganización que ésta implica. Ello se traduce en una menor aversión al riesgo y, por lo tanto, en una mayor predisposición hacia la adopción de innovaciones y de TIC, como evidencian varios estudios recientes (Haller y Siedschlag, 2011; Arduini, Nascia y Zanfei, 2010; Boschma y Weltevreden, 2008; Koellinger y Schade, 2010; Lal, 2009). Esta consideración cobra aún más relevancia cuando nos ocupamos de América Latina; en la región existe un núcleo reducido de empresas de elevada productividad, que compiten de manera eficaz en los mercados internacionales y que, por las mismas características de los mercados en los cuales operan, deben y pueden realizar con frecuencia cambios en sus estructuras organizativas y productivas. Estas empresas están en condiciones de introducir nuevas tecnologías en sus procesos, dado que cuentan con los recursos humanos y financieros y con la información necesaria. Al mismo tiempo, los contextos fuertemente competitivos en los cuales las firmas se desempeñan hacen necesaria la incorporación de nuevas tecnologías para poder seguir operando con éxito. Por otra parte, existe un porcentaje importante de empresas de menor tamaño y de muy baja productividad que experimenta un limitado acceso a una serie de recursos, lo que restringe su capacidad de insertarse y avanzar en el paradigma tecnológico liderado por las TIC.

Un primer elemento que influye de manera significativa en el proceso de adopción de nuevas tecnologías es la capacidad de absorción de la firma. Formulada por Cohen y Levinthal (1990) con respecto a las TIC, el concepto se refiere “a la habilidad que tienen las firmas para reconocer, seleccionar, e incorporar todas aquellas tecnologías que les faciliten tanto la comunicación como la generación y circulación de información entre las áreas internas y/o el contexto de relaciones de la misma” (Breard y Yoguel, 2011). La disponibilidad de capital humano de calidad es el factor que más incide sobre dicha capacidad, siempre y cuando esté asociado a una estrategia de la empresa para fortalecer las capacidades de sus trabajadores y desarrollar actividades de I+D.

Las empresas de menor tamaño en la región se encuentran en desventaja también en relación con este aspecto, dada su dificultad para acceder y retener a aquellos trabajadores que poseen niveles elevados de conocimiento y de habilidades que permitan el aprovechamiento de las potencialidades de las TIC, y dada la gran debilidad y baja eficacia de las políticas públicas en las áreas de formación y capacitación (OCDE-CEPAL 2012). La reciente experiencia de algunos países de la región ha puesto de manifiesto que un factor que aparece como muy positivo, como es la atracción de inversión extranjera directa en las áreas de nuevas tecnologías (como en el caso de Costa Rica), a veces puede revelarse como un problema para las empresas de menor tamaño, para quienes se hace cada vez más difícil retener el capital humano capacitado o competir con los salarios que pagan empresas más grandes.

Un segundo elemento que incide en la propensión a la adopción e intensificación en el uso de las TIC en las firmas es la experiencia acumulada en el manejo de la tecnología. Los estudios de corte evolutivo han evidenciado cómo la difusión de TIC en las empresas está relacionada también con la trayectoria tecnológica previa de la firma —*path dependency*— (La Rovere y Hasenclever, 2003; Yoguel, et al. 2004). Esta visión implica que el progreso tecnológico tiene un carácter acumulativo: la probabilidad de mejoras futuras dependerá de la posición que un agente ocupa vis-a-vis con la frontera tecnológica existente (Dosi, 1982). A lo largo de su sendero evolutivo la empresa acumula experiencias y conocimientos técnicos que generan aprendizaje organizacional y capacidades tecnológicas, que a su vez inciden en las decisiones posteriores sobre

la adopción tecnológica. Las firmas que han logrado introducir previamente cambios tecnológicos es probable que dispongan de competencias endógenas que influirán positivamente sobre la propensión a la incorporación futura de nuevas tecnologías como las TIC⁴ (Koellinger y Schade 2010).

La estructura organizativa de la empresa es otro elemento que influye en la capacidad de adopción de TIC. En particular en el caso de una elevada centralización de los procesos de toma de decisiones (bastante común en las empresas de menor tamaño), la actitud hacia las TIC y la familiaridad con las mismas por parte del propietario de la firma (o del gerente general), influyen fuertemente en las posibilidades de incorporar estas tecnologías⁵ (Lal, 2009; Scupola, 2009; Huaroto, 2012). Entonces en el caso de las firmas de menor tamaño de la región, los bajos niveles educacionales que caracterizan a la gran mayoría de los empresarios pueden representar un obstáculo significativo que repercute en una mayor incertidumbre, fruto del desconocimiento de estas tecnologías y de sus potenciales beneficios, que a su vez, se refleja en una adopción reducida de nuevas tecnologías por parte de las empresas.

Las restricciones que sufren las microempresas y pymes en términos de recursos humanos y financieros y de acceso a la información, junto con la importancia de los costos de producción para poder seguir operando en sus respectivos mercados y del contexto competitivo en el cual tienen que actuar (en particular en una situación de creciente apertura de las economías de la región), hacen más difícil enfrentar inversiones en nuevas tecnologías que pueden ser bastante onerosas y cuyos resultados no necesariamente se visualizan en el corto plazo. En este sentido, las presiones de corto plazo para reducir costos y aumentar la eficiencia impiden la incorporación de una visión estratégica que permita la adopción de TIC, y sobre todo su efectivo aprovechamiento a través de cambios en la estructura y la organización de las firmas.⁶ Estos aspectos no sólo pueden inhibir la incorporación inicial de TIC, sino que dificultan la intensificación del uso de estas tecnologías y, por ende, el aprovechamiento de las mismas. Los resultados de una investigación del Centro de Estudios sobre *Tecnologias da Informação e da Comunicação* sobre micro empresas en Brasil confirman esta visión: según el estudio, la razón principal que inhibe la utilización de las TIC en estas firmas es la falta de alineación entre los objetivos de negocio (estrategia) y la tecnología, lo que refleja una falta de conocimiento de los potenciales beneficios derivados del uso de estas tecnologías (CETIC, 2011).⁷

Por otro lado, la presión competitiva y la relación con clientes y proveedores pueden influenciar positivamente la propensión hacia la incorporación y utilización de TIC en las firmas. En efecto, varias investigaciones han puesto en evidencia el rol positivo que pueden tener como factores determinantes de la adopción de TIC el nivel de competencia de los mercados en los cuales operan las empresas, así como los requerimientos de

⁴ De acuerdo a una investigación que analiza empresas de 25 países europeos en el período 1994-2002 muestra que "the more advanced a firm is in using e-business technologies, the more likely it is to adopt additional e-business technologies".

⁵ Un factor relevante en este sentido es el nivel educacional del propietario, que ha sido evidenciado por varias investigaciones empíricas como un factor clave en la adopción de TIC en las empresas.

⁶ Este tipo de problemas ha sido observado también en el caso de empresas de menor tamaño de países desarrollados (Harindranath, Dyerson y Barnes, 2008).

⁷ La alineación entre estrategia de la empresa y TIC es un factor importante para que se materialicen los potenciales beneficios que brindan estas tecnologías. Raymond y Bergeron (2008), en un estudio de las pymes manufactureras de Canadá, muestran cómo la alineación se asocia con resultados positivos en términos de crecimiento, productividad y desempeño financiero.

clientes y proveedores (Koellinger y Schade, 2010; Nguyen, 2009; Caldeira y Ward, 2003; Premkumar, 2003; Dutta y Evrard, 1999). De la misma manera, las firmas más internacionalizadas no pueden prescindir de la utilización de estas tecnologías, sobre todo cuando se trata de empresas que son proveedoras de multinacionales. Sin embargo, en el caso de las pymes que sirven exclusivamente al mercado interno, que por o general se concentran en la producción de bienes de bajo valor agregado e intensivos en mano de obra poco calificada, se observa una incorporación reducida de TIC (Katz, 2009).

Una ulterior característica que afecta la utilización de TIC en las empresas es el tipo de sector al que pertenecen. En este sentido, cada sector percibe las TIC de manera diferente, y esto afecta tanto al uso como a la sofisticación de las TIC adoptadas (Kotelnikov, 2007). Además, las empresas de un mismo sector tienden a adoptar tipologías de TIC similares, tienen actitudes parecidas hacia el cambio técnico y empleados con actitudes similares hacia la incorporación de nuevas tecnologías (Salmerón y Bueno, 2006). Por otro lado, empresas que operan en diferentes sectores necesitan procesos informativos distintos, y aquellas que se encuentran en sectores más intensivos en información tendrán una mayor propensión a la adopción de TIC en comparación con firmas que se encuentran en sectores menos intensivos en información (Thong y Yap, 1995). Asimismo, la intensidad tecnológica y la necesidad de realizar innovaciones para competir propias de cada sector influyen fuertemente en la incorporación de TIC, de acuerdo con los resultados de varios estudios realizados en los últimos años (Arduini, Nascia y Zanfei, 2010; La Rovere y Hasenclever, 2003; Balboni, Rovira y Vergara, 2011).

2. Factores relacionados con la tecnología

Junto con los aspectos asociados a las características de las empresas, hay ciertos factores propios que afectan la incorporación y el uso en las firmas y que están relacionados con las tecnologías mismas (*technology related*): i) la disponibilidad de la solución requerida; ii) el costo de la inversión; iii) el costo de mantención y actualización de las tecnologías; iv) el costo de entrenamiento del personal, son algunos de los más relevantes.

En varios casos, para las empresas de menor tamaño no es fácil encontrar en su propio país soluciones tecnológicas apropiadas, sobre todo porque los sectores nacionales productores de TIC están orientados esencialmente hacia la exportación y hacia los requerimientos de las grandes empresas. Esta situación es bastante frecuente en la región, y cuando se presenta requiere la implementación de programas específicos que logren conectar la oferta y demanda de TIC a nivel local (Plottier, Rovira y Stumpo, 2013).

Por otro lado, los distintos gastos asociados a la inversión en TIC siguen representando un obstáculo importante para las empresas de menor tamaño. Si bien es cierto que en los últimos años el costo de las TIC ha bajado considerablemente, y, en efecto, en el caso de las aplicaciones básicas esto no es un problema muy relevante, existen otros aspectos que es necesario tomar en cuenta, sobre todo en el caso de empresas de menor tamaño. Entre ellos se pueden mencionar la necesidad de aplicaciones más sofisticadas, los costos de mantención y actualización, las inversiones en capital humano y los cambios organizacionales necesarios. Estudios realizados en años recientes confirman que las empresas se pueden enfrentar a costos elevados debido a la insuficiente compatibilidad de las tecnologías existentes o de la organización de la firma con la adopción de aplicaciones o equipos más avanzados (Peirano y Suarez, 2006b; Nguyen, 2009; Papastathopoulos y Beneki, 2011).

La inversión en capital humano representa en este sentido un factor muy relevante y puede llegar a ser una restricción importante para las empresas más pequeñas. Para utilizar de manera apropiada las nuevas tecnologías resulta necesario que los trabajadores sean capaces de adaptarse a las nuevas situaciones y sean concientes de las oportunidades derivadas del uso de las mismas. Más allá de las habilidades que un empleado haya adquirido a través de su formación escolar, parte de estas capacidades se obtienen gracias a la formación en el trabajo que es más cercana a las necesidades específicas de la firma. Estos programas contribuyen a las capacidades de absorción de la empresa y facilitan el uso de las nuevas tecnologías como las TIC (Galvé-Gorríz y Castel, 2010).⁸

3. Entorno

Los niveles alcanzados en materia de educación, ciencia y tecnología, así como el desarrollo de la industria productora de TIC y de telecomunicaciones, inciden y condicionan fuertemente la difusión y apropiación de las TIC en las empresas. Estos elementos representan algunas de las condiciones de entorno más relevantes para las firmas. A los elementos mencionados hay que agregar el marco legal que existe en el país, el que define los instrumentos basados en TIC que pueden (o deben) ser utilizados por las empresas (firma electrónica, *e-mail* certificado, factura electrónica) y el nivel de seguridad de los mismos (Rivas y Stumpo, 2011).

En el caso de la infraestructura de telecomunicaciones, un aspecto de particular importancia es representado por la banda ancha, la que se ha vuelto un elemento central de una nueva dinámica del desarrollo basado en la información y el conocimiento. La banda ancha tiene que ser considerada en el entendido de que se trata de un sistema dinámico y multidimensional. En este caso la calidad del acceso junto con el grado de incorporación y aprovechamiento de contenidos, aplicaciones y servicios electrónicos avanzados adquiere relevancia, generando nuevas dimensiones en el paradigma digital: la calidad de la conectividad y el grado de apropiación digital. En América Latina el aumento de penetración de *Internet* en los últimos años no ha sido acompañado de incrementos similares de la capacidad de banda ancha (CEPAL-OCDE, 2011). En efecto, la región está experimentando un incremento de las distintas brechas (en comparación con la Unión Europea y la OCDE, por ejemplo) asociadas a la banda ancha: porcentaje de suscriptores, capacidad de transmisión de datos, tipo de tecnología utilizada y uso de la banda ancha misma (Jordán, 2010).

Algunos estudios sobre la contribución de la banda ancha al crecimiento económico muestran que los efectos no son lineales y que el despliegue de un sistema de banda ancha requiere ser complementado con acciones que impulsen la creación y las capacidades de activos intangibles, en especial en innovación y recursos humanos y empresariales (Cimoli y Correa, 2010). En particular, en países de Europa se ha observado que en los casos en los cuales hay una baja difusión de TIC, “el efecto de la banda ancha en la productividad es nulo, lo que indica altos costos de adopción y umbrales altos de masa crítica. En otras palabras, para que la banda ancha ejerza un impacto en la productividad, el ecosistema de TIC debe estar suficientemente desarrollado para que la tecnología contribuya de manera positiva” (Katz, 2010).

⁸ Olsen y Eikebrokk (2009) exploran las relaciones entre cursos de capacitación, competencias y desempeño de las pymes del sector *e-business* en Noruega, Finlandia y España. En base a la evidencia empírica obtenida, los autores afirman que hay una “*positive relationship between training, competence, and performance and show that training explains variances in e-business competence and performance in terms of efficiency, complementarities, lock-in, and novelty*”.

De la misma manera, es de esperar que cuanto mayores sean los requerimientos de las firmas en términos de flujos de información (en las distintas áreas de actividad: desde la estructura organizativa a los canales de comercialización y los procesos productivos), mayor será también la probabilidad de conseguir resultados positivos como consecuencia de un mejor acceso y uso de la banda ancha. Y en este sentido, por ejemplo, las empresas que operan en redes caracterizadas por una elevada densidad y que están integradas en cadenas internacionales o que tienen que enfrentarse a mercados fuertemente competitivos y en rápida evolución, serán las que más necesiten el acceso a un sistema eficiente de banda ancha, y al mismo tiempo serán las que podrán aprovechar de mejor manera los beneficios derivados de ese sistema. Por el contrario, en contextos de mercados locales limitados y poco competitivos, la necesidad de acceder a mejores servicios de banda ancha será menor y también serán menores los beneficios relacionados con el mejoramiento de esos servicios.

Otro elemento del entorno es representado por la oferta nacional y local de TIC, que puede influir fuertemente sobre la posibilidad de conseguir la solución requerida por parte de las empresas. Sin embargo en América Latina las aplicaciones presentes en el mercado en general han sido hechas a medida de las necesidades y características de las grandes empresas o para el mercado internacional. Esto contribuye a crear un círculo vicioso: por un lado las firmas que proporcionan TIC no producen servicios adecuados a las necesidades de las pymes debido a la baja demanda que estas empresas generan y, por el otro, la escasez de soluciones específicas (junto con los otros aspectos mencionados en las secciones anteriores) limita la posibilidad de las pymes de incorporar estas tecnologías.

Finalmente, es importante mencionar también el papel que juegan las instituciones en fomentar la difusión de las TIC en las empresas. En este sentido, el desarrollo del *e-government* ha incentivado fuertemente a las empresas a realizar trámites como la declaración de impuestos y aportes patronales, el registro comercial, los trámites aduaneros, entre otros (Ca'Zorzi, 2011; Arduini, Nascia y Zanfei, 2010). Esto ha incidido en la difusión de las TIC, porque ha dado a conocer a las empresas las ventajas que conlleva la utilización de estas tecnologías, hecho que ha tenido una repercusión favorable en la percepción de estas tecnologías por parte de los empresarios.

D. La difusión de las TIC en el tejido productivo latinoamericano

La información sobre acceso y uso de TIC en la región es bastante esporádica y de difícil comparación (no sólo entre países sino que al interior de los mismos) por las distintas metodologías y coberturas utilizadas. Al mismo tiempo, se observa que los datos recopilados se refieren a indicadores básicos, mientras que es muy escasa la información sobre aplicaciones más complejas y sobre el uso efectivo de las TIC por parte de las empresas. Esto hace más difícil comparar e identificar brechas con países de mayor desarrollo relativo, en los cuales las estadísticas apuntan a la construcción de indicadores más elaborados y complejos. Por ejemplo, en la OCDE la información está dividida en tres bloques sobre uso de TIC, aplicaciones de TIC y, de forma muy breve, informaciones generales sobre las firmas. En cambio, el enfoque de la Unión Europea consiste en el estudio del grado de penetración y uso de las nuevas TIC en las empresas y, en los últimos años, se ha adoptado una estrategia de generación de información estadística capaz de dar cuenta del impacto en la productividad y competitividad de las

firmas a partir de la inclusión de estas tecnologías. De esta manera, se quiere avanzar en la medición de aplicaciones más complejas que puedan ser analizadas en el marco general del desempeño de la firma.

En América Latina hubo en los últimos años iniciativas para mejorar la medición de estas tecnologías en las firmas aún cuando éstas se concentraron esencialmente alrededor de datos básicos (el debate sobre la construcción de nuevos indicadores es muy incipiente). Los datos recolectados en los países de la región se refieren principalmente a la disponibilidad de computadoras, la conexión a *Internet*, la posesión de página web y las ventas y compras realizadas *online*. En algunos casos se incluye información sobre el tipo de conexión a *Internet*, tipo de uso del mismo y disponibilidad de aplicaciones de mayor sofisticación como ERP (Enterprise Resource Planning) y CRM (Customer Relationship Management). En lo referido a las principales limitaciones en la generación de dichos indicadores en la región, algunos autores destacan el hecho de que éstos no apuntan a una medición del impacto de las nuevas tecnologías sobre el desempeño empresarial o la competitividad de la economía (Balboni, Rovira y Vergara, 2011). De esta forma, los indicadores parecen haberse concentrado sobre todo en aquellos aspectos referidos a las dotaciones de equipo.

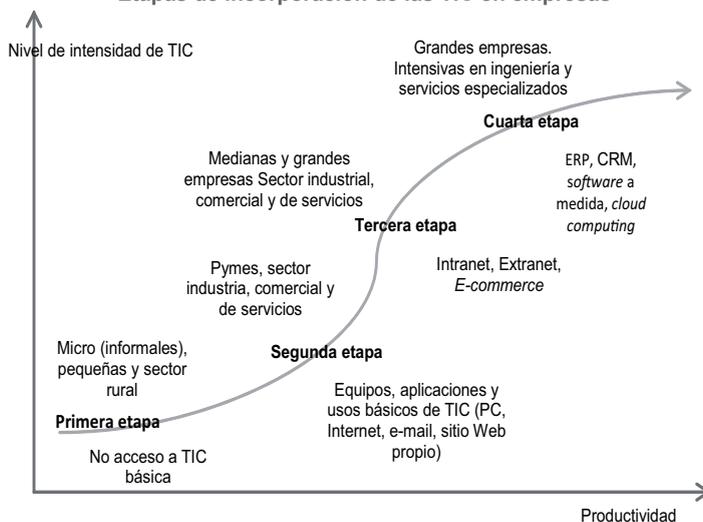
En los países para los que se dispone de información estadística, en algunos casos, los datos no abarcan el conjunto de los sectores productivos y, en otros, las encuestas no incluyen datos sobre las microempresas o los mismos presentan serios problemas de representatividad. Además, el hecho de que en la casi totalidad de los países las fuentes de información sean encuestas de tipo puntual y no longitudinal no permite hacer un seguimiento completo de las tendencias que caracterizan a América Latina. Éste es otro aspecto que diferencia a la región de los países más desarrollados como por ejemplo Japón, que empezó a recolectar anualmente datos sobre incorporación de TIC en empresas en 1969 a través de la Information and Communication Technology Survey.

Así es que inevitablemente se produce un sesgo importante cuando se analiza la difusión de TIC en las empresas por la cobertura reducida de las encuestas (tanto en términos de agentes como de sectores), por el hecho de que sean esporádicas y que el relevamiento de datos esté orientado esencialmente a la infraestructura básica.

A pesar de estas limitaciones es posible presentar algunos indicadores que proporcionan una visión, si bien parcial, del estado en el que se encuentra la difusión de las TIC en el entramado productivo latinoamericano. En el análisis se excluyen los datos de la microempresa (por los problemas mencionados arriba) y de algunos países, ya que no son objetivamente creíbles.

De acuerdo a los análisis sobre las potencialidades de las TIC (Peirano y Suarez, 2006a; Kotelnikov, 2007; Rivas y Stumpo, 2011; CEPAL-OCDE, 2012), la incorporación de estas tecnologías es el resultado de un proceso evolutivo que requiere de ciertos umbrales mínimos de infraestructura tecnológica necesarios para saltar a etapas más maduras y avanzadas. A su vez, superar una determinada fase y entrar en la siguiente exige mayores esfuerzos y complementariedades en las capacidades y en la organización de las empresas (Breard y Yoguel, 2011). En términos generales, se pueden identificar cuatro situaciones de desarrollo tecnológico, relacionado con el nivel de intensidad en el uso e incorporación de las TIC, que se vinculan con los beneficios que de ellas se puedan derivar (véase el gráfico I.5).

Gráfico I.5
Etapas de incorporación de las TIC en empresas



Fuente: Elaboración propia con base en Peirano y Suarez (2006b), Kotelnikov (2007) y Rivas y Stumpo (2011).

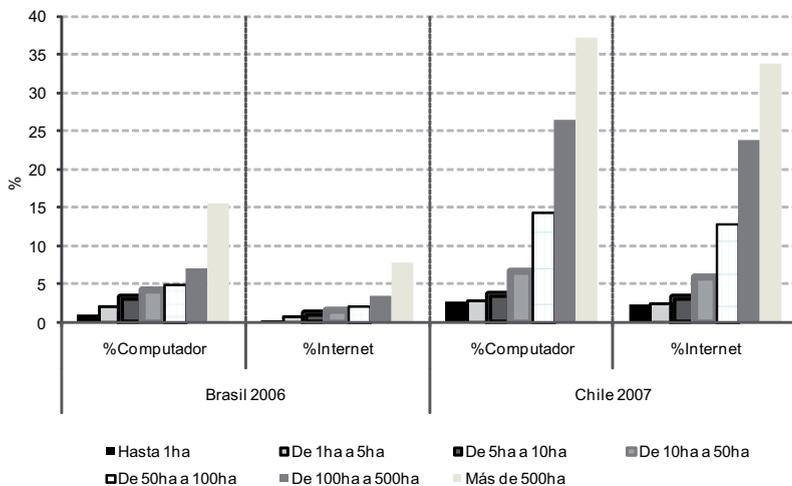
Es oportuno aclarar que se trata de una estilización del proceso de incorporación y es importante evidenciar que la incorporación de nuevas tecnologías no tiene por qué seguir necesariamente las etapas que se plantean. De hecho, algunas firmas pueden no tener la necesidad de avanzar hacia tecnologías más complejas de la que poseen, y no seguir ese tránsito secuencial. Por otro lado, tenemos algunas empresas, sobre todo en sectores con mayor intensidad tecnológica, que tienen capacidades (*capabilities*) para poder avanzar en el paradigma tecnológico realizando “saltos” sin tener que pasar por cada una de las etapas.

Uno de los hechos estilizados que se desprende de la observación empírica en la región es que las microempresas y gran parte de los agentes productivos pertenecientes al sector informal y rural no hacen uso de esta tecnología ni tienen acceso a las TIC más básicas (computador e *Internet*), mientras que las empresas que presentan mayor nivel de intensidad en el uso de las TIC son las de mayor tamaño y las pertenecientes a los sectores más intensivos en tecnología. Disponer de estimaciones fiables y actualizadas sobre los usos y aplicaciones en los diferentes segmentos del tejido productivo latinoamericano resulta complejo y a la vez fundamental para entender las potencialidades y oportunidades que se pueden derivar de su incorporación. En los casos en que se dispone de información resulta evidente el rezago que algunas firmas con ciertas características experimentan en términos digitales respecto de otras. Por ejemplo, algunas encuestas enfocadas específicamente a las microempresas como la Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Microempresas Brasileiras (CETIC, 2011) y la Encuesta de Microestablecimientos en Colombia (DANE, 2008) lo evidencian claramente. Asimismo, la Segunda Encuesta de Microemprendimientos del Ministerio de Economía de Chile señala que solamente el 4% de las microempresas

informales posee un ordenador, es decir, casi seis veces menos si las comparamos con las microempresas formales (Ministerio de Economía de Chile, 2012). Esto tiene que ver con las características de éstas “empresas” que muchas veces no requieren ni de un computador ni de acceso a *Internet* (por lo general se trata de personas que trabajan por cuenta propia en el sector comercial o de servicios básicos). Por tanto, cuando se discute sobre la difusión del paradigma TIC en América Latina, que, debido a la información disponible, por lo general se concentra en el sector formal de las economías, no debemos perder de vista la profunda brecha que existe entre los sectores formal e informal.

Asimismo, las estadísticas no reflejan en muchos de los casos la incorporación de las TIC en las empresas del sector agrícola. De acuerdo a datos del IBGE del Brasil y del INE de Chile, se identifica un importante rezago del sector agrícola respecto del uso de tecnologías de información básica, y en particular de los establecimientos de menor tamaño.

Gráfico I.6
Brasil y Chile: Penetración de las TIC en las explotaciones agropecuarias, por superficie



Fuente: CEPAL, a partir de los datos de los Censos Agropecuarios de Brasil y Chile

Sin embargo, los datos nos muestran que las pymes formales no parecen experimentar un rezago significativo en cuanto al acceso de las TIC básicas respecto de las empresas de mayor tamaño. La significativa reducción de los costos de acceso a estas tecnologías hace que hoy en día sea más accesible para todas las empresas. Si bien las encuestas son extremadamente escasas, las investigaciones que hacen un seguimiento longitudinal de la difusión de las TIC considerando los distintos tamaños de empresas, evidencian que en varios países de la región las pymes han ido incorporando paulatinamente ordenadores y tienen un acceso a *Internet* similar a las firmas más grandes. (véase el cuadro I.2).

Cuadro I.2
Penetración de TIC básicas según tamaños de empresas en los sectores industrial, comercial y de servicios
(Porcentaje con base en el total de las empresas)

	País	Año	Pequeña	Mediana	Grande	Total
Porcentaje de empresas con ordenadores	Argentina	2010	83	96	99	89
	Brasil	2011	98	100	100	99
	Chile	2011	81	95	96	83
	Colombia	2008	99	100	100	99
	Costa Rica	2009	96	98	100	97
	Perú	2007	64	100	100	79
	Uruguay	2007	90	93	96	90
Porcentaje de empresas que tienen conexión a internet	Argentina	2010	79	96	99	87
	Brasil	2011	97	100	100	98
	Chile	2011	78	94	97	81
	Colombia	2008	97	100	99	98
	Costa Rica	2009	93	97	100	96
	México	2008	89	94	97	-
	Perú	2007	61	97	92	75
Uruguay	2007	85	93	96	87	

Fuente: elaboración propia.

Nota: Debido a las diferencias metodológicas en la recolección de la información y la representatividad de los datos, éstos no son comparables entre países.

Los datos de Perú incluyen al sector agropecuario, mientras que para Colombia solamente al industrial y comercial, y en el caso de Costa Rica al industrial, de telecomunicaciones y de energía.

Para Argentina con base en OEDE-DGEYEL-MTEySS (2011), módulo TIC-EIL. Encuesta a 1.100 firmas de cuatro aglomerados urbanos (Gran Buenos Aires, Gran Córdoba, Gran Rosario y Gran Mendoza) representativos de los sectores manufacturero, de servicios y comercial para el año 2010. Incluye firmas que emplean a 10 o más trabajadores.

Para Brasil con base en TIC en empresas 2011 (CETIC, 2012). Muestra con base en la RAIS que incluye 5.600 empresas con más de 10 empleados de los sectores de industria, de la construcción, comercial, hotelero y restaurantes, de transporte y comunicación, de servicios inmobiliarios y empresariales, y otros servicios.

Para Chile con base en 2ª Encuesta Longitudinal de Empresas, Ministerio de Economía (2012). El tamaño muestral es de 7.062 unidades productivas para los siguientes sectores: agricultura, pesca, explotación de minas y canteras, industria, suministro de electricidad, gas y agua, construcción, comercio, hoteles y restaurantes, transporte y almacenamiento, intermediación financiera, actividades inmobiliarias y otros servicios. Se excluyen las microempresas y los sectores agricultura, pesca y minería.

Para Colombia (2008) elaboración propia con base en el Módulo TIC de las Encuestas Anuales de Industria (EAM) y de Comercio (EAC). La muestra para el sector industrial incluye a 6.174 empresas (con 10 o más personas ocupadas, o con \$130,5 millones de pesos o más de producción anual en 2008) mientras que para el comercio las empresas son 3.265 (cuyas ventas anuales en el año 2008 fueron iguales o superiores a \$2.459 millones y/o tenían personal igual o superior a 20 personas). No se incluye a la microempresa.

Para Costa Rica con base en Encuesta Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, MICIT-CINPE/UNA (2009) sobre 495 empresas de los sectores industria, energía y telecomunicaciones.

Para México con base en OCDE ICT Indicators (2012).

Para Perú datos de la Encuesta sobre Tecnologías de Información y Comunicación del INEI (2007) con base en una muestra de 1,393 empresas 83% de las que son de la provincia y región de Lima. Incluye datos del sector agropecuario. La categoría de gran empresa incluye la megaempresa, que según la encuesta es aquella con más de 500 trabajadores.

Para Uruguay con base en módulo TIC del INE que abarca 1.784 empresas elaborado por Plottier (2011). Los sectores de actividad incluidos en la encuesta son: industria manufacturera; hoteles y restaurantes; transporte, almacenamiento y comunicaciones; actividades y servicios empresariales; enseñanza; y otras actividades.

De acuerdo con la información estadística disponible, una buena parte de las pymes latinoamericanas parece instalarse en la segunda etapa de incorporación de TIC, que se relaciona con la generación y gestión de registros en los que, a través de una inversión mínima en infraestructura informática, ésta es utilizada para agilizar procedimientos administrativos o estandarizarlos, con un primer impacto en las actividades de generación de información. En esta etapa, los cambios en la infraestructura informática y de comunicaciones impactan principalmente sobre las actividades operativas de carácter rutinario. Así, los beneficios para la empresa se expresan principalmente en la automatización de algunos procedimientos, con el consiguiente incremento de la productividad, a la vez que se reducen los costos de transacción tanto al interior de la empresa como en las operaciones que la firma realiza con terceros. En esta etapa encontramos también usos relativamente más sofisticados, 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 relevante, podemos constatar que las brechas entre firmas de diverso tamaño comienzan a ensancharse.

Cuadro I.3

Penetración de TIC intermedias según tamaños de empresas en los sectores industrial, comercial y de servicios

(Porcentaje con base en el total de las empresas)

	País	Año	Pequeña	Mediana	Grande	Total
Porcentaje de empresas que usan <i>internet</i> para hacer transacciones con organismos gubernamentales	Argentina	2010	43	70	86	57
	Brasil	2011	64	78	87	70
	Chile	2011	21	37	53	25
	Colombia	2008	50	69	79	58
	Costa Rica	2011	-	-	-	72
	Perú	2007	22	46	47	33
Porcentaje de empresas que usan <i>internet</i> para servicios bancarios y financieros	Brasil	2011	81	91	92	83
	Chile	2011	68	83	91	72
	Colombia	2008	80	90	90	84
	Costa Rica	2011	-	-	-	93
Porcentaje de empresas que poseen una página web propia	Argentina	2010	52	73	83	63
	Brasil	2011	49	75	91	59
	Chile	2011	29	57	77	36
	Colombia	2008	42	70	84	54
	Costa Rica	2011	-	-	-	78
	Uruguay	2007	45	60	75	48

Fuente: Elaboración propia con base en datos oficiales (véase el cuadro I.2). Para Costa Rica datos de 2011 con base en Indicadores Nacionales 2010-2011 Ciencia, Tecnología e Innovación del Ministerio de Ciencia y Tecnología (2012) sobre una muestra de 410 empresas de los sectores Industria, Energía y Telecomunicaciones.

Dichas brechas en la utilización e incorporación de las TIC se amplifican de manera significativa cuando se consideran otras variables, como si poseen o no un sitio Web propio. Además, la información estadística no aporta información acerca del uso que realmente se hace de dicha herramienta. Es decir que las firmas que se incluyen en el segmento que posee una página Web pueden utilizarlas exclusivamente para una finalidad informativa, lo que difiere mucho de aquellas que utilizan este medio para establecer un vínculo entre la empresa y los clientes o proveedores.

En la tercera etapa encontramos aquellas empresas en las que las TIC proveen el soporte para la toma de decisiones, y permiten modificar el procesamiento de información y la articulación tanto entre distintas áreas de la empresa (*Intranet*) como con proveedores y clientes (*Extranet*). En esta categoría, que corresponde a una mayor sofisticación de las aplicaciones y del uso que se hace de las mismas, las pymes evidencian un rezago mayor. Para los agentes productivos de menor tamaño, la incorporación y el aprovechamiento de estas herramientas requieren un mayor esfuerzo en capacitación de personal, lo que implica la existencia de habilidades previas. Las capacidades de los recursos humanos adquieren un papel aún más relevante, ya que el uso efectivo y el aprovechamiento de los nuevos instrumentos dependen de su acertada inserción y apoyo en las tareas de gestión. De acuerdo a la información recabada, la heterogeneidad en la incorporación de *Intranet* y *Extranet* entre los distintos agentes productivos es significativa para el entramado productivo de la región.

Cuadro I.4
***Intranet*, *Extranet* y comercio electrónico según tamaño de las empresas en los sectores industrial, comercial y de servicios**
(Porcentaje con base en el total de las empresas)

	País	Año	Pequeña	Mediana	Grande	Total
Porcentaje de empresas que poseen <i>intranet</i>	Argentina	2010	15	33	60	26
	Brasil	2011	34	49	72	42
	Chile	2011	17	39	63	17
	Colombia	2008	19	38	64	28
	Costa Rica	2009	35	58	78	48
	Uruguay	2007	22	35	54	26
Porcentaje de empresas que poseen <i>extranet</i>	Brasil	2011	27	41	54	34
	Chile	2011	3	16	35	7
	Colombia	2008	6	12	26	9
	Costa Rica	2009	18	30	46	25
	Uruguay	2007	12	21	32	14
Porcentaje de empresas que hacen pedidos por <i>internet</i>	Argentina	2010	21	24	25	23
	Brasil	2011	54	68	68	59
	Chile	2011	11	14	14	11
	Colombia	2008	41	49	50	44
	Costa Rica	2011	-	-	-	58
	Uruguay	2007	36	49	54	39
Porcentaje de empresas que reciben pedidos por <i>internet</i>	Argentina	2010	18	22	23	20
	Brasil	2011	11	14	18	12
	Chile	2011	7	8	10	7
	Colombia	2008	45	51	50	47
	Costa Rica	2011	-	-	-	54
	Uruguay	2007	37	47	44	39

Fuente: elaboración propia con base en datos oficiales (véase el cuadro I.2). Para Costa Rica datos de 2011 con base en Indicadores Nacionales 2010-2011 Ciencia, Tecnología e Innovación del Ministerio de Ciencia y Tecnología (2012) sobre una muestra de 410 empresas de los sectores Industria, Energía y Telecomunicaciones.

Por contrario, en el caso de las compras y ventas por *Internet* no se observa una brecha muy importante entre tamaños de empresas, pero sí una difusión limitada en la mayoría de los países considerados. Además, la mayoría de las encuestas revelan solamente si estas empresas reciben o hacen pedidos vía *Internet*, y no dan indicaciones sobre la frecuencia y la importancia relativa de estas transacciones respecto del facturado de la empresa, lo que puede estar sobreestimando los valores de la misma.

En la cuarta etapa encontramos aquellas firmas que hacen un uso de las TIC más intensivo y complejo, ya que se requiere de una *Intranet* combinada con programas informáticos de alta especialización como los sistemas ERP y CRM. En este punto de la trayectoria, las inversiones necesarias se concentran en el soporte de infraestructura tecnológica y en mano de obra con alta calificación. Por lo tanto, las empresas alcanzan una adopción profunda de las TIC cuando, además de facilitar las actividades descritas en las fases anteriores, éstas también representan una ventaja para el desarrollo de innovaciones. Las innovaciones pueden verse potenciadas gracias a una mayor interacción entre las distintas áreas de la empresa o a través de un contacto más fluido y constante con proveedores y clientes.⁹ El mejor desempeño económico estará relacionado, en esta etapa, con el desarrollo de actividades de aprendizaje e innovación y con el respectivo impacto en la productividad de la empresa. De los datos disponibles se destaca el diferencial de acuerdo al tamaño de las firmas en la utilización de estos sistemas al interior de los países, lo que muchas veces se relaciona con las capacidades tecnológicas, organizacionales y de absorción de la empresa y no solamente con su tamaño o con el tiempo de vida de la misma.

Cuadro I.5
ERP y CRM según tamaños de empresas en los sectores industrial,
comercial y de servicios
(Porcentaje con base en el total de las empresas)

	País	Año	Pequeña	Mediana	Grande	Total
Porcentaje de empresas que disponen de ERP	Argentina	2010	21	31	59	29
	Brasil	2011	23	50	75	35
	Chile	2011	25	66	87	34
Porcentaje de empresas que disponen de CRM	Argentina	2010	6	13	31	11
	Brasil	2011	23	31	44	27
	Chile	2011	6	17	34	9

Fuente: elaboración propia con base en datos oficiales (ver cuadro 2).

Dentro del conjunto de aplicaciones que forman parte de la cuarta etapa, la computación en nube (*cloud computing*) representa una nueva oportunidad para las empresas. El *cloud computing* es un servicio que permite el acceso en línea a un conjunto de recursos informáticos configurables (redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones, entre otros) que pueden ser provistos y liberados rápidamente con un mínimo nivel de gestión o interacción con un proveedor de servicios. Entre los potenciales beneficios derivados de su implementación, el principal es el ahorro, tanto en licencias como en la administración del servicio. Además, si se cuenta con infraestructura basada en *cloud computing*, la inversión necesaria en *hardware* se reduce significativamente, ya que se

⁹ Cuando las TIC permiten sustituir los procesos de aprendizaje de tipo prueba y error por simulaciones que requieren del desarrollo de aplicaciones especiales se observa un estímulo a la innovación.

necesitarían sólo las terminales. Asimismo, este modelo conlleva importantes ventajas que se derivan de la ubicuidad del servicio, el que permite acceder a la información desde distintos lugares y dispositivos, del uso compartido de recursos, de la prestación bajo demanda y de una mayor eficiencia en el gasto energético.

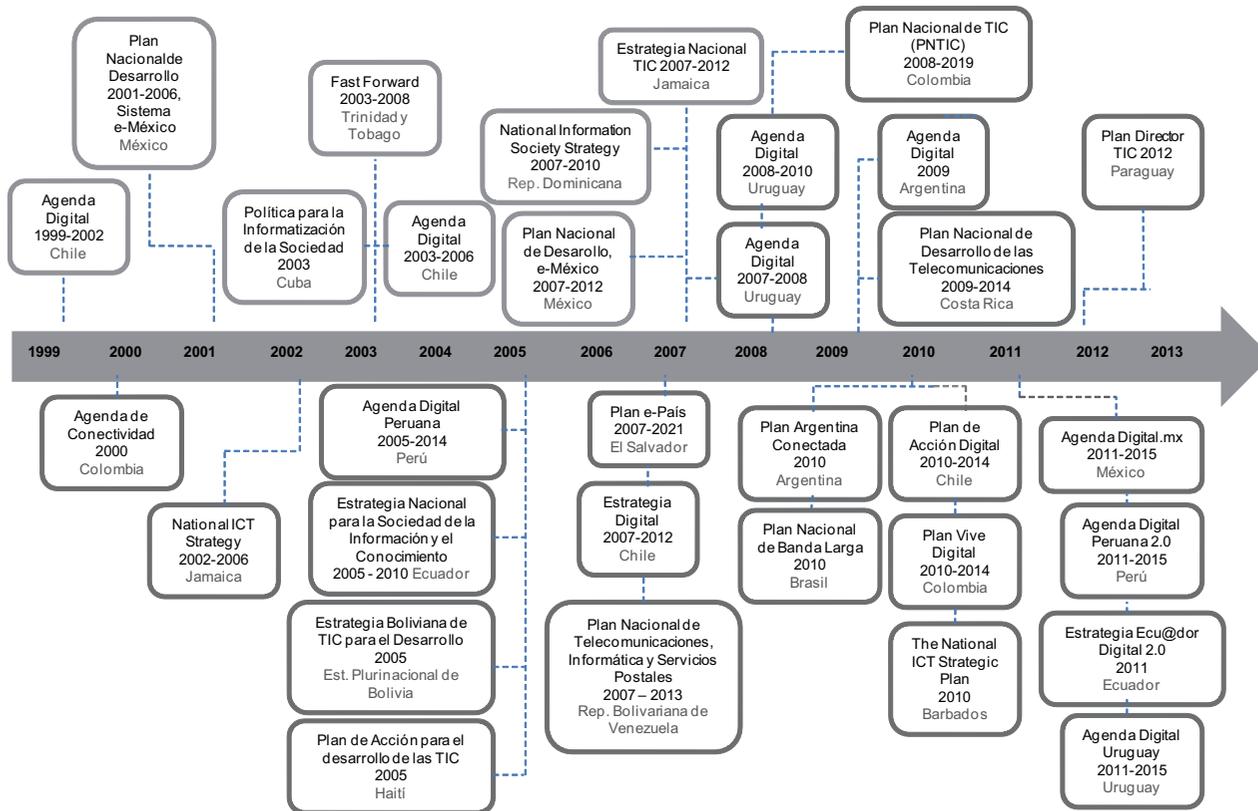
Dado que se trata de un aspecto todavía incipiente del paradigma TIC, resulta complejo contar con información estadística al respecto, más aún cuando se trata de examinar la incorporación de esta tecnología en las empresas de la región. El único país que hasta el momento recolecta datos sobre *cloud computing* en empresas es Costa Rica: la información para 2009 y 2011 muestra que, respectivamente, el 8,3% y el 15,9% de las firmas en los sectores de industria, energía y telecomunicaciones, hacen uso del cómputo en la nube (Ministerio de Ciencia y Tecnología y Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo/UNA, 2012). En Europa, por el contrario, los datos muestran que buena parte de las empresas ya hacen uso de esta opción tecnológica (64%).¹⁰

En resumen, si bien podemos constatar una mejora en lo que tiene que ver con la adopción y el uso de herramientas básicas (*PC*, *Internet*, *e-mail*), la brecha en la sofisticación de las TIC utilizadas es todavía relevante. Las encuestas disponibles apuntan al hecho de que, si bien las pymes han reducido la brecha en infraestructura de TIC básica, el rezago de estas firmas aumenta de manera importante cuando se consideran las tecnologías de nivel más complejo y sofisticado.

A partir del esquema planteado se deriva que en América Latina el grueso del sector productivo, y en particular las empresas de menor tamaño, se encuentra en la primera o en la segunda etapa de desarrollo en términos de intensidad de las TIC utilizadas. En general, en la primera etapa, en que no tienen accesos a las TIC elementales como por ejemplo una *PC* o *Internet*, se encontrarían principalmente las microempresas formales, algunas firmas pequeñas, el sector informal y a nivel sectorial principalmente muchas empresas que desarrollan actividades agropecuarias. Estas firmas representan un porcentaje importante del universo empresarial en la región que queda excluido del nuevo paradigma tecnológico. En la segunda etapa, donde comienzan a incorporarse las TIC más básicas, como el acceso a *Internet* y el uso del *e-mail*, se ubica un porcentaje importante de las empresas latinoamericanas. En particular, se trata de gran parte de las pymes, mientras que a nivel sectorial aquí se encontrarían muchas actividades industriales, algunos servicios y el comercio. En la tercera etapa se identifica un porcentaje menor de las empresas de la región, esencialmente empresas 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 de la empresa, es posible ubicar en América Latina un porcentaje muy pequeño de firmas: esencialmente algunas grandes empresas (en particular transnacionales y grandes grupos de capital nacional) y algunas firmas de distintos tamaños que operan en sectores de mayor intensidad tecnológica, tanto al interior de la industria como en servicios especializados.

¹⁰ European Commission (2012). Unleashing the Potential of cloud computing in Europe. Commission Staff Working Document. European Commission, Brussels.

Gráfico I.7
América Latina y el Caribe, avance de las agendas digitales, 2000-2013



Fuente: Elaboración propia.

E. Políticas para el fomento de las TIC en América Latina

1. El contexto regional

Los países de la región llevan casi una década desarrollando políticas nacionales de TIC con diferentes ritmos y grados de avance, lo que refleja distintos grados de maduración política y económica y diferentes senderos de aprendizaje de políticas en cada país.

Si bien previamente existían algunas políticas e iniciativas a nivel sectorial, las políticas públicas orientadas al fomento de las TIC en los países de América Latina y el Caribe comenzaron a gestarse hacia finales de los años noventa. Las iniciativas se concentraron inicialmente en tres áreas: infraestructura de telecomunicaciones (buscando el cierre de la brecha de acceso), educación y gestión gubernamental.

A inicios de los años 2000, algunos países de la región comenzaron sus primeros intentos de diseño de una política pública integral para la sociedad de la información,¹¹ avanzando más allá de las áreas tradicionales y concentrándose en el conjunto de la economía y la sociedad. Estos intentos fueron más tarde reforzados por las dos Cumbres Mundiales para la Sociedad de la Información (CMSI) realizadas en 2003 y 2005 respectivamente, y la inclusión de las TIC dentro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas (ODM), que incorporaban la visión de las cumbres.

En este contexto, en 2005 se puso en ejecución el Plan de Acción Regional sobre la Sociedad de la Información para América Latina y el Caribe (eLAC) como mecanismo técnico-político para el desarrollo de las TIC a nivel regional.¹² Este plan es una agenda de política concertada por los gobiernos de la región que, tomando en cuenta la importancia de las TIC para el desarrollo económico y social, busca facilitar los procesos de adopción de dichas tecnologías mediante la cooperación e intercambio de las mejores prácticas a nivel regional. Al estar en línea con metas internacionales de largo plazo como las definidas por la CMSI y los ODM, el eLAC se concibe como un proceso con una visión de largo plazo y acciones de corto plazo, que se traducen en planes específicos con metas a cumplir en periodos de alrededor de dos años.¹³ El Plan de Acción Regional ha iniciado su tercera fase de ejecución (2010-2015), cuya definición se basó en una amplia consulta pública de prioridades de política y en el monitoreo de los avances logrados hasta el 2010.

Pese a estos avances, al interior de la región se pueden observar situaciones distintas. A mediados de la década del 2000 todavía existían países de la región que no contaban con el diseño de una política de TIC, y algunos de ellos todavía se encontraban en las primeras etapas de la formulación de políticas. En otros casos, aunque la política haya sido acordada, distintos factores han impedido o limitado su puesta en marcha, haciendo que

¹¹ Se entienden como políticas de sociedad de la información aquellas iniciativas que abordan ese concepto de manera integral, es decir, que se orientan al acceso masivo a las TIC, a la capacitación de recursos humanos y a la generación de contenidos y aplicaciones electrónicas en los diversos sectores de la sociedad. Aunque un país cuente con estrategias de gobierno electrónico, políticas TIC para la educación o iniciativas de desarrollo de *software*, si ellas se ejecutan de forma aislada y no están concebidas como parte una política integral, se considera que el país no dispone de políticas de la sociedad de la información. Por el contrario, se estima que un país tiene una agenda digital cuando su formulación es explícita y se refleja en un documento específico, o cuando está implícita en un documento de mayor jerarquía y alcance, como un plan nacional de desarrollo.

¹² Véase <http://www.cepal.org/SocInfo/eLAC>.

¹³ El logro de esas metas es periódicamente evaluado para reajustar los objetivos del plan en función de sus avances y las nuevas prioridades.

el proceso quedara estancado en su fase de formulación. En contraposición, Colombia, Chile, México y Uruguay han demostrado una mayor experiencia y continuidad en la formulación de políticas (véase el gráfico I.7).

Por otro lado, en varios países las agendas no han logrado tener continuidad frente a los cambios de gobierno o de autoridades sectoriales. En algunos países, esto se debió a que no se había logrado suficiente consenso, respaldo político e institucionalización. En otros, la estructura federal de organización del Estado ha dificultado la formulación de una política nacional, más allá de contar múltiples iniciativas descentralizadas. Finalmente, en otros, ha sido difícil pasar del diseño a la implementación de las políticas por no contar con organismos con suficiente jerarquía institucional y capacidad de acción.

Actualmente los esfuerzos de política se orientan a la expansión de la banda ancha de alta velocidad y la universalización del acceso a *Internet*, aun cuando los países de la región se encuentran todavía dando los primeros pasos para acelerar su despliegue y sólo en algunos de ellos este tema ocupa un lugar central en la política pública. La tendencia es a colocar el énfasis en reducir la brecha de acceso y mejorar la calidad del mismo, considerando el acceso a la banda ancha como una necesidad y un derecho de todos los ciudadanos. Brasil ha sido pionero en la región al lanzar su Plan Nacional de Banda Ancha, al tiempo que otros países como Argentina, Chile, Costa Rica, México, Perú o República Dominicana han puesto en marcha iniciativas en esa dirección.

Son por el contrario todavía escasas las iniciativas para propiciar el mayor y mejor uso de las TIC mediante la capacitación, la promoción de la producción de contenidos y el desarrollo del entorno habilitador. De la misma manera, los temas vinculados con el sector productivo, como los negocios electrónicos y el desarrollo de la oferta a través de las industrias de *software* y *hardware* tienen una presencia menor.

2. Las iniciativas enfocadas hacia las empresas

Una de las características de las políticas para favorecer la incorporación de TIC en las empresas en América Latina es su escasa presencia en las agendas digitales que los países acordaron en los últimos años. En efecto, de los 26 países de la región que definieron una agenda digital, once incluyeron como línea estratégica un componente de TIC y sector productivo,¹⁴ pero esencialmente en relación con las pymes y no tanto como una dimensión orientada al mejoramiento de la productividad y competitividad del conjunto de la estructura productiva. Los países restantes no incluyeron líneas estratégicas específicas orientadas al sector productivo. En general en la estrategia digital de los países se asigna una gran importancia a las TIC como medio de integración social y mejoramiento de la calidad de vida de la población, mientras que es bastante menor la referencia a la posibilidad de incrementar el desarrollo económico a través de esas tecnologías. Es por ello que las estrategias abarcan temas específicos como aumento de acceso e infraestructura, gobierno electrónico, formación de capital humano y generación de contenidos y aplicaciones, mientras que los aspectos vinculados con el sector productivo, como los negocios electrónicos y el desarrollo de la oferta a través de las industrias de *software* y *hardware*, tienen una presencia menor. En este sentido hay una diferencia importante con el enfoque de los países de la Unión Europea.

¹⁴ Se trata de Argentina, Est. Plurinacional de Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Guatemala, México, Perú, República Dominicana, Uruguay y Trinidad y Tobago.

Por ejemplo en el plan estratégico digital de España (Plan Avanza 1 y 2) se destacan dos características fundamentales; en primer lugar, la interconexión e integralidad entre las cuatro grandes áreas que forman el eje principal del plan de España (ciudadano digital, economía digital, contexto digital (infraestructura) y servicios públicos digitales). En segundo lugar, se asigna una importancia prioritaria (principalmente en recursos presupuestarios) a las áreas de economía digital y contexto digital (infraestructura, seguridad y contenido digital) respecto de las otras dos áreas.

Pese a su baja inclusión en la agenda digital, hay algunos programas específicos en los países de la región que intentan fomentar la incorporación de las TIC en el sector productivo. En general, estos programas tienen distintos grados de focalización. En algunos países las iniciativas han sido incorporadas en el marco de planes más generales de modernización empresarial o de incentivos a la innovación. En estos casos la difusión de las TIC aparece como una línea de acción secundaria dentro de una política orientada hacia otros objetivos (por ejemplo el desarrollo de las pymes o la modernización de las empresas). En cambio, algunos países han implementado programas que se focalizan de manera más específica hacia la incorporación de las TIC en las empresas. Estas iniciativas están orientadas explícitamente a disminuir la brecha de acceso entre agentes, fomentando el uso de estas tecnologías en las empresas, en particular en aquellas de menor tamaño. En ambos casos se puede hablar de programas “directos”, dadas sus características y objetivos (véase el cuadro I.6).

Cuadro I.6
Programas directos para el fomento de la adopción de TIC en empresas

Pais	Programa (Institución responsable)	Descripción
Argentina	Programas de Modernización Tecnológica (FONTAR)	El Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) busca mejorar la competitividad en empresas mediante el financiamiento de proyectos de innovación tecnológica. El Programa de Modernización Tecnológica del FONTAR tiene como destino la financiación de proyectos de innovación y modernización tecnológica. A través de la línea CAE (Créditos a Empresa), por ventanilla permanente, el FONTAR otorga créditos entre \$ 1 y 4 millones, con un plazo a nueve años, según el proyecto a financiar. Entre ellos se destinan créditos a la incorporación de TIC a procesos productivos.
	Programa de Acceso al Crédito y la Competitividad (SEPYME)	Brinda a las empresas que inviertan en asistencia técnica para lograr mejoras en la competitividad, innovación de productos y procesos, ascenso en la escala tecnológica y certificaciones de calidad, un reintegro de hasta el 60% u 80% y hasta \$ 130.000. En particular, para la adquisición de equipos y licencias de <i>hardware</i> y <i>software</i> se puede utilizar hasta el 35% del reintegro.
Brasil	PROIMPE (SEBRAE)	El Programa de Estímulo al Uso de Tecnologías de la Información en Micro y Pequeñas Empresas (PROIMPE) fue instituido por el SEBRAE en 2003, con el objetivo de estimular la difusión de las TIC en las empresas pequeñas, organizadas en conglomerados productivos locales, y contribuir al desarrollo de las pequeñas empresas proveedoras de soluciones de TIC.
	PROSOFT Comercialización (BNDES)	Prosoft Comercialización es un programa de financiamiento a las compras de <i>software</i> y servicios correlacionados en el mercado interno. Las empresas ofertantes y los productos objeto de la financiación deben estar acreditados en el BNDES y respetar la norma de que los productos se desarrollen en el Brasil.
	SEBRAETEC ^a (SEBRAE)	El Programa del SEBRAE de Consultoría Tecnológica (SEBRAETEC) ha sido lanzado en 2011 y su objetivo es ofrecer, a las micro y pequeñas empresas, acceso a conocimientos y servicios tecnológicos. SEBRAETEC intenta conectar demanda y oferta a través de la registración de empresas que ofrecen soluciones para optimizar los procesos de gestión y mejorar aspectos específicos de productos y procesos.
	CONECTE SEU NEGOCIO ^b (SEBRAE)	El SEBRAE junto con la participación de Google e Yola ha implementado la iniciativa “CONECTE SEU NEGÓCIO”, para ayudar a las micro y pequeñas empresas a crear su primera página web, de una manera rápida y sencilla.

(continúa)

Cuadro I.6 (conclusión)

Chile	Emprendimiento Digital (SERCOTEC)	Fomento del comercio electrónico en empresas de menor tamaño a través de cursos de capacitación gratuitos para emprendedores, micro y pequeños empresarios
	Mipyme Digital (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones)	Comenzado en 2008, el programa Mipyme Digital representa uno de los pocos ejemplos regionales de articulación entre demanda y oferta de TIC. Este se ha concentrado en cuatro componentes: 1) crear condiciones para la apropiación de las TIC por parte del empresario; 2) cofinanciar proyectos de TIC en Mipymes que generen apropiación efectiva de las TIC por parte del empresario; 3) apoyar a los empresarios del sector de TIC quienes son los proveedores de soluciones TIC a los micro, pequeños y medianos empresarios de otras actividades económicas. 4) proveer capital de riesgo para algunos proyectos de TIC en Mipymes o en empresas de TIC.
Colombia	iNNpulsa (Ministerio de Comercio Industria y Turismo)	Programa para fomentar la innovación en nuevos productos o servicios, el mejoramiento significativo de productos o servicios, la modernización de proveedores, distribuidores y encadenamientos productivos. En el marco de esta iniciativa existe una convocatoria para el apoyo a la implementación de aplicaciones basadas en <i>Internet</i> que mejoren la conectividad de las microempresas y pymes colombianas.
	COMPARTEL (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones)	Dentro del programa COMPARTEL existe una línea específica para potenciar las oportunidades que ofrecen las TIC para mejorar la competitividad de las regiones de menor desarrollo, así como potenciar la conectividad de las mipymes.
Costa Rica	Pyme Accede (Ministerio de Economía, Industria y Comercio)	El programa tiene como objetivo aumentar la competitividad de pymes a través de tres líneas de acción: a) oferta de herramientas tecnológicas de cloud computing a muy bajo costo; b) módulo de capacitación relacionado con cloud computing; c) acceso al financiamiento bajo condiciones especiales para la incorporación de <i>hardware</i> de última generación.
El Salvador	Impulso de Madurez Digital para Mipymes (CONAMYPE)	Programa de capacitación de técnicos institucionales para que tengan las capacidades técnicas que les permitan asesorar en materia digital a las mipymes.
México	PROSOFT (Secretaría de Economía)	Programa para el desarrollo de la industria nacional de software implementado desde 2002 con el objetivo de articular las necesidades de la oferta con aquellas de las microempresas y pymes demandantes. En 2008 se ha lanzado PROSOFT 2.0.
Perú	Pymes al Mundo (COMEXPERU)	En 2011 la Sociedad de Comercio Exterior del Perú (COMEXPERU) ha inaugurado el portal Pymes al Mundo para fomentar la difusión del comercio electrónico en el tejido empresarial peruano.
Uruguay	Proyecto Piloto (Ministerio de Industria)	Programa para conectar demanda y oferta de TIC en sectores productivos. Los sectores involucrados en el proyecto son: industria naval, forestal/madera, biotecnología y farmacéutica.

Fuente: elaboración propia a partir de información oficial

Nota: a) SEBRATEC subsidia entre el 80% y el 90% de los costos de servicio. En 2011 el SEBRAETEC contaba con 845 empresas proveedoras registradas y 25.702 operaciones en las siguientes áreas: i) automatización comercial - aplicación de herramientas y procedimientos con el objetivo de automatizar y agilizar los comercios, a través del uso de *software* y recursos tecnológicos; ii) desarrollo de *software*-apoyo metodológico para el desarrollo de *software*; iii) *e-commerce* - uso de la tecnología aplicada a los negocios, con foco en las transacciones online de productos y servicios (B2B, B2C); iv) Medios de pago electrónicos - uso de distintos medios de pago para venta de productos y servicios (*mobile payment*, tarjetas de crédito, etc.); v) Redes Sociales y servicios online-uso de redes sociales, herramientas de búsqueda y enlaces patrocinados. b) En el marco de este programa *Google* ofrece a las empresas que se registran la posibilidad de promocionarse a través de su sistema de publicidad en los resultados de búsqueda (*AdWords*), mientras que *Yola* facilita la generación de la página y se encarga de organizar y crear la dirección (dominio) de la misma. Asimismo, las empresas involucradas pueden beneficiarse de condiciones ventajosas para la adquisición de *hardware* y *software*. Presentado en julio de 2011, en menos de un año se han registrado 185.112 empresas, se han creado 86.653 páginas y publicado 43.545.

Si bien varios países de la región cuentan con un sector productor de *software*, que ha ido adquiriendo capacidades tecnológicas y productivas crecientes, por ahora son escasas las iniciativas orientadas a compatibilizar la oferta nacional de servicios basados en TIC y las demandas específicas de las empresas de menor tamaño. Estas iniciativas pueden incentivar el desarrollo de mercados tanto de dichos servicios como de asistencia técnica orientada hacia las pymes. En los últimos años han empezado a ser implementadas algunas iniciativas para estimular la articulación entre la demanda y la oferta de TIC. Es un avance dentro de la región que la política comience a tener una mirada más integral de los problemas de incorporación y de uso de las TIC. Algunos

ejemplos en este sentido son el programa PROIMPE de Brasil, un componente tanto de Mipyme Digital en Colombia como de PROSOFT en México y el Proyecto Piloto que está siendo implementado en Uruguay por parte del Ministerio de Industria, Energía y Minería (Plottier, Rovira, Stumpo, 2013). En particular, en esta última iniciativa las acciones orientadas a favorecer la incorporación de TIC en las pymes a través de la articulación entre demanda y oferta se realizan en el marco de una estrategia más amplia de política industrial.¹⁵

También existen acciones de los gobiernos que indirectamente promueven la incorporación de las tecnologías de la información en las empresas. En particular han crecido en los últimos años los programas gubernamentales que permiten realizar compras públicas a través del acceso a un portal: es este el caso del programa Argentina Compra en Argentina, Comprasnet en Brasil, ChileCompra en Chile, Mer-link en Costa Rica, Compranet en México y Se@ce en Perú.

En relación con el uso y aplicación de tecnologías más complejas (como por ejemplo el cloud computing), la implementación de políticas resulta importante, ya que sin normas claras en términos de ciberseguridad muchos usuarios potenciales no se atreven a adoptar estas tecnologías. Por lo tanto, es importante que el Estado garantice un framework adecuado para que estas tecnologías se difundan.

En Europa, en el marco de la Agenda Digital 2020, existe una estrategia explícita para impulsar la productividad de las empresas a través del fomento del *cloud computing*.¹⁶ En ese sentido, los objetivos de dicha estrategia son: el refuerzo de los sistemas de certificación para garantizar proveedores de computación en nube fiables, la creación de un modelo de contrato seguro para la computación en nube y crear un mercado único de la computación en nube, entre otros.

En el caso de América Latina se notan algunos avances legislativos para normar las relaciones comerciales a nivel de *cloud computing*. México ha sido pionero en América Latina con su Ley Federal de Protección de Datos en Posesión de Particulares.¹⁷ Además, en este país el fomento de la computación en nube se incluye en la Agenda Digital.mx¹⁸ considerándolo como instrumento para aumentar la productividad de la economía mexicana. Si bien de manera más incipiente, en otros países también se está empezando a encarar el tema: en Colombia se discute la Ley Lleras que regula una serie de aspectos relacionados con la información, en Argentina existe una Ley de Protección de Datos Personales y en Chile se está desarrollando un proyecto de ley en materia. Sin embargo, para que la computación en nube se difunda en la región resulta importante avanzar en el diseño e implementación de políticas en la materia para evitar ampliar ulteriormente la brecha con otras regiones del mundo.

Al mismo tiempo existen otros programas que, aunque no persigan el objetivo de fomentar la incorporación y el uso de TIC en las empresas, han tenido la capacidad de estimular una mayor difusión de estas tecnologías entre las firmas. Entre otros se pueden mencionar, por su relevancia, el sistema de factoraje y liquidez electrónicos por *internet*, desarrollado por la Nacional Financiera (NAFIN) en México y el Cartão BNDES en Brasil.

¹⁵ Vale la pena mencionar que la CEPAL ha tenido un rol activo en apoyar esta iniciativa que intenta vincular la política de innovación y modernización tecnológica con la estrategia de desarrollo industrial del país.

¹⁶ <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/cloud>

¹⁷ "Cloud computing y Protección de Datos en América Latina"; Comisión de Transparencia y Acceso a la Información del Estado de Nuevo León

¹⁸ <http://www.agendadigital.mx/descargas/AgendaDigitalmx.pdf>

En el primer caso se trata de un sistema que, a través de un portal creado por NAFIN, permite a las empresas adquirentes publicar sus cuentas por pagar y a las proveedoras descontarlas con los intermediarios financieros que participan en el programa. Este esquema permite a los proveedores de un conjunto de grandes empresas, así como a proveedores del sector público, obtener financiamiento inmediato de sus cuentas por cobrar, cubriendo hasta el 100% del valor de los documentos negociables, en pesos o dólares, sin comisiones, con tasas preferenciales y sin garantías. En el segundo caso (Cartão BNDES) se trata de un producto del BNDES creado en 2003, orientado a las microempresas y pymes y que funciona como una tarjeta de crédito empresarial con un sistema de crédito rotativo con límite pre-aprobado. Una de las características del *Cartão* es que debe ser utilizado para compras que se realizan a través de un portal específico (<https://www.cartaobndes.gov.br>), donde se identifican las firmas que operan mediante este instrumento (véase el cuadro I.7).

Cuadro I.7
Programas que indirectamente fomentan la incorporación y el uso de TIC

País	Programa	Descripción
Argentina	Argentina Compra	Portal de compras públicas
Brasil	Cartão BNDES	Carta de crédito empresarial para compra que se realizan a través de un portal
Brasil	Comprasnet	Portal de compras públicas
Chile	ChileCompra	Portal de compras públicas
Costa Rica	Mer-link	Portal de compras públicas
	COMPRANET	Portal de compras públicas
México	Sistema de factoraje y liquidez electrónico	El portal de NAFIN permite a las empresas publicar sus cuentas por pagar y las proveedoras pueden descontarlas con los intermediarios financieros que participan en el programa.
Perú	Se@ce	Portal de compras públicas

Fuente: Elaboración propia a partir de información oficial.

Cuadro I.8
Programas con enfoque sectorial

País	Programa
Argentina	Sistema Nacional de Ganado Bovino para la Exportación (SIGBE) Sistema Integrado de Gestión de Sanidad Animal (SIGSA)
Brasil	Sistema de Identificacao de Origen Bovino y Bubalino (SISBOV)
Colombia	Sistema Nacional de Identificación e Información del Ganado Bovino (SINIGAN)
Chile	Programa Oficial de Trazabilidad Sanitaria
México	Sistema Nacional de Identificación Individual de Ganado (SINIIGA)
Paraguay	Sistema de Trazabilidad del Paraguay (SITRAP)
Uruguay	Sistema Nacional de Información Ganadera (SNIG) Sistema de Información y Registro Animal (SIRA) Sistema Electrónico de Información de la Industria Cárnica (SEIIC)

Fuente: Elaboración propia a partir de información oficial.

En algunos casos las iniciativas presentan una clara orientación sectorial. En efecto, la inclusión de la dimensión sectorial en las políticas puede permitir intervenciones que apunten a resolver problemas más específicos del proceso productivo o del modelo de negocio de las empresas, y por lo tanto ir más allá de la adopción de tecnologías básicas y genéricas. Sin embargo, la mayoría de estos programas contemplan la incorporación de TIC de forma indirecta, es decir, como resultado indirecto de programas cuyo objetivo principal es otro. Éste es el caso, por ejemplo, de los programas de certificación de calidad y trazabilidad animal.

3. Hacia una nueva etapa en la definición de políticas para impulsar un uso eficaz de TIC en las empresas

En relación con las políticas implementadas, es posible apreciar una evolución de los enfoques que han guiado las intervenciones en los últimos diez o doce años. De manera esquemática es posible plantear una taxonomía en la cual se identifican cuatro etapas, la última de las cuales es muy incipiente.

- i. En una **primera fase**, cuando se empezaban a definir las primeras agendas digitales en la región, la incorporación de TIC en las empresas no era una preocupación central y, en muchos casos, ni siquiera marginal. Ello probablemente estaba asociado a un diagnóstico equivocado de la realidad empresarial de los países, según el cual no había problemas de acceso a la información por parte de las empresas de menor tamaño, las firmas poseían las capacidades (capabilities) para seleccionar, incorporar y utilizar las TIC de la mejor manera posible, y los costos asociados a las aplicaciones no eran un aspecto relevante. Tampoco se había incorporado una reflexión sobre las características de las TIC para el sector productivo, y se suponía (equivocadamente) que todas las aplicaciones y herramientas eran útiles para mejorar el desempeño de las firmas. Por lo tanto, de acuerdo a estos supuestos, no había problemas específicos de acceso por parte de las firmas y la incorporación de TIC (de cualquier aplicación o herramienta) llevaba de forma automática a modificar el modelo de negocio, así como a conseguir aumentos sustantivos de las ventas y de la productividad.
- ii. En una **segunda etapa** se modifica el diagnóstico sobre las capacidades del sector empresarial y, al mismo tiempo, se empiezan a considerar algunos aspectos del entorno que condicionan la incorporación de las TIC. Es entonces que se reconoce la existencia de problemas de acceso por parte de las empresas de menor tamaño y se establecen ciertos incentivos para la compra de computadoras bajo la forma de subsidios o créditos, así como tarifas preferenciales para *Internet*. Al mismo tiempo se empezó a legislar sobre aspectos relacionados con el marco legal (seguridad informática y firma electrónica, por ejemplo), se generaron incentivos para la formación de recursos humanos, se implementaron políticas para el desarrollo de la banda ancha (aunque no necesariamente con el énfasis puesto en las empresas) y se introdujeron portales públicos para distintos tipos de trámites relacionados con las actividades de las firmas. La diferencia más importante en comparación con la etapa anterior está en el reconocimiento, aunque implícito (es decir, no siempre explicitado en las agendas digitales), de que las TIC eran importantes

para el crecimiento productivo y empresarial, y no sólo para el desarrollo social. Esto ha llevado a considerar con mayor cuidado las características del tejido empresarial de los países de América Latina y a reconocer la existencia de algunas de las restricciones y debilidades propias de las empresas de menor tamaño. Sin embargo, seguía existiendo el mito según el cual la incorporación de cualquier tipo de TIC, también las más básicas como un celular o una computadora, transformaría a las firmas y las haría más productivas y competitivas.

- iii. La **tercera fase**, que es la que prevalece hoy en día en muchos países de la región, se caracteriza por un análisis más profundo acerca de las distintas aplicaciones para identificar aquellas que efectivamente pueden implicar cambios en el funcionamiento y el desempeño de las empresas. Ejemplos de este nuevo cambio son los programas que intentan conectar la demanda y la oferta local de TIC, los instrumentos que apuntan a la incorporación y al uso de páginas web, la profundización de las iniciativas para promover el comercio electrónico y la introducción de programas relacionados con el *cloud computing*. Estas acciones representan una novedad positiva, y es que reflejan, por lo menos en parte, la evolución hacia una visión menos simplista del rol de las TIC como dinamizadoras de la actividad productiva. Al mismo tiempo cabe señalar dos limitaciones importantes que siguen presentes. En primer lugar los programas mencionados, en su gran mayoría, adolecen de uno de los problemas que tradicionalmente afectan a las políticas de desarrollo productivo en casi todos los países de la región, es decir la escasa cobertura. Muchas veces los programas directos, mencionados en la sección anterior, logran alcanzar un porcentaje reducido de los beneficiarios potenciales. La situación es distinta en el caso de los programas indirectos, que en general alcanzan una cobertura mayor y logran mejorar las condiciones del entorno, pero que, sin embargo, al no haber sido diseñados para intervenir sobre los problemas específicos de acceso y uso de TIC por parte de las empresas, no resuelven los problemas más de fondo que éstas enfrentan. En segundo lugar, si bien por un lado se empieza a diferenciar entre las distintas aplicaciones para seleccionar las que supuestamente estarían mayormente relacionadas con la generación de beneficios para las firmas y se intenta intervenir sobre el uso de las TIC (y no sólo sobre el acceso), por el otro los programas aún no reflejan un análisis más profundo de las variables que permiten vincular, aunque sea de forma indirecta, el uso de TIC con cambios positivos en el desempeño empresarial.
- iv. Las nuevas aplicaciones y el desarrollo de nuevas tecnologías abren nuevas ventanas de oportunidad para las empresas y los empresarios de América Latina y el Caribe. Pero, dado el gran atraso relativo del que es acreedora una parte importante del entramado productivo de la región, la capacidad de aprovecharlas dependerá en gran medida de las políticas públicas e instrumentos que se implementen para fomentar un uso productivo de las mismas. Si bien la región ha logrado avances en cuanto a acceso y, en menor medida, en el uso básico de TIC, para poder avanzar en un uso más eficiente de las mismas y superar varias de las limitaciones de las que adolecen, sobre todo las empresas de menor tamaño, habría que avanzar hacia una **cuarta etapa** de las políticas. En esta etapa, las especificidades sectoriales, las características propias de los distintos tipos de firmas, las transformaciones en la estructura organizativa, las capacidades de las empresas, las inversiones complementarias y las relaciones

con propensión a innovar, que por lo general no son tomadas en consideración en el diseño de las políticas, tienen que pasar a jugar un rol determinante en la definición e implementación de las mismas. Si bien esta etapa hoy en día no existe en la región, hay una experiencia piloto que intenta recoger algunos de los elementos analíticos más relevantes.¹⁹

F. Conclusiones

En los últimos diez años ha habido un avance importante en la incorporación de TIC por parte de las empresas de la región. Así, los indicadores relativos a las TIC básicas (ordenadores, *Internet* y *e-mail*) muestran niveles de adopción muy elevados y similares entre las pymes y grandes empresas. Aunque también se han experimentado avances en las llamadas TIC intermedias, en este segmento de tecnologías siguen existiendo diferencias apreciables entre los distintos tamaños de empresas. Estas diferencias se hacen cada vez más significativas a medida en que se avanza en el grado de complejidad de las aplicaciones incorporadas.

En efecto, los aportes más significativos sobre el desempeño empresarial pueden venir de las aplicaciones más complejas (ERP, SRM, CRM, *Extranet*, por ejemplo), las que implican cambios organizacionales e inversiones complementarias más relevantes. Sin embargo, y por esta misma razón, las aplicaciones más sofisticadas son las más difíciles de implementar, en particular para las empresas de menor tamaño. En este caso, las limitaciones más importantes se observan en el ámbito de los costos asociados a las inversiones que es necesario realizar para aprovechar de manera eficaz las nuevas tecnologías²⁰ y que son generalmente elevados y, en segundo lugar, las características propias de las firmas que, por lo menos en caso de las empresas pequeñas, presentan una estructura organizativa demasiado simple, una escala de producción baja y un nivel de conexión limitado con el resto del sector o del sistema productivo. Para el primer tipo de dificultades, siempre y cuando los hacedores de políticas se planteen el problema, se podrían definir instrumentos de fomento concretos tendientes a resolver el mismo. En cambio para el segundo tipo de limitaciones, es el propio sistema productivo con su elevada heterogeneidad estructural el que hace que sea sumamente utópico pensar en una masificación de aplicaciones complejas en la gran mayoría de las empresas de la región.

Los datos analizados a lo largo del presente estudio llevan a realizar algunas reflexiones, tanto sobre la relación entre TIC y desempeño empresarial, como sobre las políticas implementadas y sobre la necesidad de definir nuevas políticas e instrumentos específicos que permitan una mayor difusión productiva de estas tecnologías.

En este sentido, parece evidente que la simple incorporación de TIC básicas e intermedias de por sí no ayudaría a cerrar la brecha de productividad que existe entre los distintos segmentos de las firmas en los países de la región. Esta brecha es extremadamente elevada (CEPAL, 2010) y no hay indicios que se haya reducido en los últimos años.

¹⁹ Véase al respecto el estudio "Una iniciativa sectorial para la difusión de TIC en las empresas. La experiencia de Uruguay" (Plottier, Rovira y Stumpo, 2013).

²⁰ Nos referimos no sólo al costo derivados de las aplicaciones específicas que el empresario quiere incorporar, sino también a las inversiones complementarias en recursos humanos (adquisición de nuevas competencias por parte de trabajadores y gerentes e incorporación de nuevos profesionales), en una eventual reingeniería de la firma y en la adaptación de nuevas aplicaciones a las necesidades específicas de la empresa.

También es cierto que hay un desfase temporal entre el momento en el cual se realiza la adopción de una nueva tecnología y la aparición de cambios positivos en el desempeño de la firma. En el caso particular de las TIC hay un conjunto de inversiones complementarias y de cambios en la organización de las empresas que es indispensable realizar para conseguir resultados positivos en las ventas y en la productividad. Por lo tanto, se trata de un proceso que puede ser relativamente largo, en particular en el caso de firmas que tengan problemas de acceso a la información y a los recursos humanos y financieros, como ocurre en el caso de las pymes.

Sin embargo, la gran mayoría de las estadísticas disponibles en América Latina provee poca información acerca del uso que las firmas están dando a las TIC que incorporan, y menos aún sobre la realización de cambios en la organización de las empresas y en la formación de sus recursos humanos. Esto es también consecuencia del mito según el cual la simple incorporación de TIC de por sí llevaría a mejoras significativas para las firmas.

Los diagnósticos sectoriales, realizados por la CEPAL conjuntamente con el Ministerio de Industria, Energía y Minería del Uruguay, han puesto en evidencia que hay muchas aplicaciones y herramientas basadas en TIC que son específicas para determinados sectores y procesos productivos (Plottier, Rovira y Stumpo, 2013). Estas aplicaciones en muchos casos podrían ser incorporadas también por las pymes, para lo cual sería necesario proveer programas y/o fuentes de financiamiento público. Pero para ello sería fundamental contar con información sobre cómo estas aplicaciones pueden tener un mayor impacto sobre la productividad y el desempeño de las empresas, lo que, sin embargo, aparte de en algunos estudios específicos, no ocurre en la región.

Lo anterior no quita que aún subsistan importantes limitaciones en materia de infraestructura, capacitación de los recursos humanos, marco legal y servicios públicos digitales, entre otros, sobre las cuales actuar para masificar el uso de las TIC. En particular, es posible definir algunas políticas diferenciales que permitan reducir los costos de acceso a banda ancha de calidad, así como la compra de nuevos equipos informáticos o la incorporación de *software* de acuerdo a las capacidades de las empresas. Otro de los factores sobre los que habría que redoblar esfuerzos es el apoyo a la formación y capacitación de los recursos humanos, tanto de los trabajadores como de los empresarios y los gerentes de las firmas (muchas veces no se identifica el potencial que tienen las TIC para las empresas debido justamente al desconocimiento sobre sus alcances o incapacidad de cómo potenciar su uso). Al mismo tiempo hay una serie de servicios digitales para las empresas sobre los cuáles sería importante actuar para masificar su acceso. El apoyo al desarrollo de la industria TIC, en sus diferentes aristas, así como el re-direccionamiento hacia el desarrollo de soluciones que requiere la industria nacional facilitarían una mayor difusión de la tecnología y una mejor uso de la misma, más ajustado a las necesidades reales del sector productivo regional. También se identifican otros elementos, como el desarrollo de un marco legal y regulatorio que facilite e impulse las relaciones comerciales y financieras de los empresarios con consumidores, clientes, proveedores, entre otros, a través por ejemplo de la factura electrónica, los *e-mails* certificados o la firma electrónica, o de los servicios públicos digitales que puedan incentivar la adopción de TIC por parte de las empresas. Una medida en este sentido sería ampliar la cobertura de éstos servicios atendidos a través de *Internet* (desde portales de compras públicas hasta la tramitación de autorización municipales).

Conjuntamente con estos y otros factores o instrumentos que indirectamente pueden ayudar a una mayor tecnificación del tejido empresarial latinoamericano, se evidencia la importancia de definir programas o instrumentos específicos que estén dirigidos a segmentos determinados de empresas, iniciativas que no se han difundido lo suficiente en los países de la región. En este caso se pueden mencionar los incentivos para la incorporación de soluciones basadas en TIC que puedan mejorar la gestión de la empresa: *software* de contabilidad y administración para microempresas y firmas pequeñas; ERP y CRM para empresas medianas, u otras aplicaciones para sectores estratégicos entre otros (incentivos que tendrían que incluir no sólo la compra de los paquetes informáticos, sino que además el entrenamiento del personal para el uso de los mismos).

A lo largo del documento se identifica que para aprovechar efectivamente los beneficios que potencialmente ofrecen las TIC es necesario considerar las características propias de las empresas. Esto no significa que las intervenciones tengan que ser diseñadas considerando cada firma como un caso específico, pero hay por lo menos dos variables que tienen que ser consideradas: en primer lugar, la tipología de empresa, que incluye su tamaño, la mayor o menor complejidad de su estructura interna, y su relación con otros agentes económicos (si opera en una red, si pertenece a una cadena de provisión, si se relaciona con el mercado exterior, etc.); y, en segundo lugar, el sector productivo al cual pertenece.

Existe un conjunto de elementos relacionados con los bienes y servicios específicos elaborados por las empresas, la ubicación de las mismas en la cadena productiva y sus tamaños, que son muy relevantes en la definición de demandas y necesidades específicas de TIC (Plottier, Rovira y Stumpo, 2013).

A medida que se avanza en el paradigma digital, las demandas específicas son cada vez más importantes para las firmas una vez que se supera el umbral mínimo de la alfabetización digital, y para ser atendidas requieren soluciones propias (muchas veces se trata de aplicaciones diseñadas o adaptadas a medida, o herramientas tecnológicas puntuales para determinados procesos productivos). Al mismo tiempo es importante tomar en cuenta que estas aplicaciones adaptadas a las necesidades de la empresa responden a objetivos definidos y específicos de las firmas mismas, y deberían ser parte de un proceso consciente y planificado, orientado a modificar tanto el *back office* como el *front office* y/o los procesos de producción. En este sentido, se trata de herramientas que se insertan como piezas de un esfuerzo más amplio y complejo de innovación. Y en definitiva es el resultado de ese proceso de transformación el que puede desembocar en cambios en el desempeño de las firmas, en mejoras de la productividad y en la creación de capacidades, es decir en los objetivos finales buscados por el empresario.

Estos aspectos demuestran que es necesario pasar de las políticas e instrumentos horizontales al diseño de intervenciones que efectivamente se adapten a las necesidades específicas de las firmas. Estas acciones, a partir del momento en el cual toman en consideración las características de las firmas y del sector, dejan de ser “políticas hacia las TIC” genéricas o políticas para la sociedad de la información, para entrar más bien en el marco de un desarrollo tecnológico e industrial. En definitiva, se requiere avanzar hacia una nueva visión integral de las iniciativas, donde las políticas de difusión tecnológica cobren una mayor relevancia y formen parte de una estrategia más amplia en la cual se vinculen con políticas de innovación, políticas industriales, de formación de recursos humanos, y comerciales, entre otras.

Bibliografía

- Arduini, D., Nascia, L., y Zanfei, A. (2010). “Complementary approaches to the diffusion of ICT: Empirical evidence on Italian firms” No 1002, Working Papers from University of Urbino Carlo Bo, Department of Economics, Society and Politics.
- Balboni M., Rovira S. y Vergara S. (2011). ICT in Latin America. A microdata analysis, CEPAL, Santiago.
- Boschma, R. A., y Weltevreden, J. W. J. (2008). An evolutionary perspective on *Internet* adoption by retailers in the Netherlands. *Environment and Planning*, 40(9), 2222-2237.
- Breard, G, y Yoguel, G. (2011). “Patrones de incorporación de TIC en el tejido empresarial argentino: factores determinantes”. En Novick, M. y Rotondo, S. (ed.) *El desafío de las TIC en Argentina. Crear capacidades para la generación de empleo*. CEPAL.
- Bresnahan, T., Brynjolfsson, E. y L.M. Hitt. (2002). “Information technology, workplace organization and the demand for the skilled labor: Firm-level evidence”. *The Quarterly Journal of Economics*, 117 (1).
- Brynjolfsson, E., Hitt, L. y Yang, S. (2002) “Intangible Assets: Computers and Organizational Capital”, *Brookings Papers on Economic Activity: Macroeconomics* (1), 137-199.
- Caldeira, M. M., y Ward, J. M. (2003). Using resource-based theory to interpret the successful adoption and use of information systems and technology in manufacturing small and medium-sized enterprises. *European Journal of Information Systems*, 12, 127 - 141.
- Ca'Zorzi, A. (2011). *Las TIC en el desarrollo de la pyme. Algunas experiencias de América Latina*. Centro Internacional De Investigaciones Para El Desarrollo En Colaboración Con Fondo Multilateral De Inversiones/Banco Interamericano De Desarrollo.
- CEPAL (2010) *La hora de la igualdad: brechas por cerrar, caminos por abrir*. Trigésimo tercer período de sesiones de la CEPAL, Brasilia.
- CEPAL-OCDE (2011). *Latin American Outlook 2012. Transformación del Estado para el Desarrollo*. OCDE, Paris.
- CEPAL-OCDE (2012). *Latin American Outlook 2013. SME Policies for Structural Change*. OCDE, Paris.
- CETIC (2011). *Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informacao e Comunicacao nas Microempresas Brasileiras*. Sao Paulo.
- CETIC (2012). *TIC Empresas 2011*. Sao Paulo.
- Cimoli M., y N. Correa, (2010). “ICT, learning and growth: an evolutionary perspective”. En Cimoli, M., Hofman A., y Mulder, N. (Coord.) *Innovation and Economic Development*. Edward Elgar Publishing.
- Cohen, W. M. y Levinthal, D. A. (1990). “Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation”, *ASQ*, 35, 128-152.
- DANE (2008). *Encuesta de Microestablecimientos 2007*. Bogotá.
- DANE (2009). *Encuesta Anual de Comercio – EAC 2008*. Bogotá.
- _____ (2009). *Encuesta Anual Manufacturera – EAM 2008*. Bogotá.
- Dosi, G. (1982). “Technological paradigms and technological trajectories”. *Research Policy*, 11(3).
- Dutta, S. y Evrard, P. (1999) ‘Information Technology and Organisation within European Small Enterprises’, *European Management Journal*, Vol. 17, No. 3, 239-251.
- Galvé-Gorríz, C., y Castel, A. G. (2010). The relationship between human resources and information and communication technologies: Spanish firm-level evidence. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 5(1), 11-24.
- Haller, S. A., y Siedschlag, I. (2011). Determinants of ICT adoption: Evidence from firm-level data. *Applied Economics*, 43(26), 3775.

- Huaroto, C. A. (2012). “Efecto de la adopción de *Internet* en la productividad: Evidencia desde una muestra de microempresas en el Perú”. ACORN-REDECOM, 17-18 de Mayo 2012, Valparaiso.
- INEI (2009). *Tecnologías de Información y Comunicaciones en las Empresas 2006-2007*. Lima.
- International Telecommunication Union (ITU) (2012). *Yearbook of Statistics 2012. Chronological Time Series 2002-2011. 38th Edition*.
- Jordán, V. (2010). “Banda ancha: la nueva brecha digital” en Jordán, V., Galperín, H. y Peres, W, (Coord.) *Acelerando la revolución digital: banda ancha para América Latina y el Caribe*. CEPAL-DIRSI. Santiago de Chile.
- Lal, K. (2009). *Small islands and the adoption of ICTs: Comparative study of SMEs in Jamaica and Mauritius*. *International Journal of Environmental Technology and Management*, 10(2), 206.
- La Rovere, R. L., y Hasenclever, L. (2003). “Innovación, competitividad y adopción de tecnologías de la información y de la comunicación en pequeñas y medianas empresas: algunos estudios de caso sobre Brasil”. En Boscherini, F., Novick, M. y Yoguel, G. (Comp). *Nuevas tecnologías de la información y comunicación: los límites de la economía del conocimiento*. Buenos Aires: Miño y Dávila SRL, 2003.
- Lytras, M. D., Castillo-Merino, D., y Serradell-Lopez, E. (2010). “New human resources practices, technology and their impact on SMEs' efficiency”. *Information Systems Management*, 27(3), 267.
- Katz, R. (2009). *El papel de las TICs en el desarrollo. Propuesta de América Latina a los retos económicos actuales*. Ariel, Madrid.
- _____ (2010). *La contribución de la banda ancha al desarrollo económico*. En Jordán, V., Galperin, H. y Peres, W. (Coord) *Acelerando la revolución digital: banda ancha para América Latina y el Caribe*, CEPAL, Santiago de Chile.
- Katz, J. y G. Stumpo (2001), “Regímenes sectoriales, productividad y competitividad internacional”, *Revista de la CEPAL*, N° 75 (LC/G.2150-P/E), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago de Chile.
- Koellinger, P. (2006). “Impact of ICT on Corporate Performance, productivity and Employment Dynamics”. *E-business Watch*, Special Report No. 01/2006, European Commission.
- _____ (2008). “The Relationship between Technology, Innovation, and Firm Performance: Empirical Evidence on E-Business in Europe,” *Research Paper ERS-2008-031-ORG*, Erasmus Research Institute of Management (ERIM), Rotterdam School of Management, Erasmus University.
- Koellinger, P. y Schade, C. (2010). “The Influence of Installed Technologies on Future Adoption Decisions: Empirical Evidence from E-Business”. *Erim Report Series, Research in Management*, Erasmus University, Rotterdam.
- Kotelnikov V. (2007), *Small and Medium Enterprises and ICT*. United Nations Development Programme – Asia-Pacific Development Information Programme (UNDP-APDIP) and Asian and Pacific Training Centre for Information and Communication Technology for Development, Bangkok.
- Molina, M., Rotondo, S. y Yoguel, G. (2011). “El impacto de las TIC en la productividad del trabajo: algunos indicios para las PyME del sector manufacturero argentino”. En Novick, M. y Rotondo, S. (ed.) *El desafío de las TIC en Argentina. Crear capacidades para la generación de empleo*. CEPAL.
- Miyazaki, S., Idota, H. y Miyoshi, H. (2012). *Corporate productivity and the stages of ICT development*. *Information Technology Management*, 13, 17-26.

- Ministerio de Ciencia y Tecnología y Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo/UNA, (2009). Encuesta Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. San José.
- _____ (2012). Encuesta Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. San José.
- Ministerio de Economía de Chile (2012). Segunda Encuesta de Microemprendimientos. Santiago de Chile.
- _____ (2012). Segunda Encuesta Longitudinal de Empresas. Santiago de Chile.
- Nguyen, T. U. H. (2009). “Information technology adoption in SMEs: An integrated framework”. *International Journal of Entrepreneurial Behaviour and Research*, 15(2), 162-186.
- OCDE (2003). *ICT and Economic Growth: Evidence from OECD countries, Industries and Firms*. OCDE, Paris.
- _____ (2004). *The ICT productivity paradox: Insights from micro data*. OECD Economic Studies No. 38, 2004/1. OCDE, Paris.
- _____ (2012). *ICT Indicators*. En línea: http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-Internet-economy-outlook-2012/Internet-adoption-and-use-businesses_9789264086463-7-en
- OEDE-DGEYEL-MTEySS (2011). Encuesta de Indicadores Laborales. Buenos Aires.
- Office of Director-General for Policy Planning, Cabinet Office (2004), “Introduction of IT by Enterprises and Productivity”, Policy Effect Analysis Report, No.19.
- Olsen, D., y Eikebrokk, T. R. (2009). *Training, Competence, and Business Performance: Evidence from E-business in European Small and Medium-Sized Enterprises*. Business Research, Volume 5, Issue 1.
- Papastathopoulos, A., y Beneki, C. (2011). “Organizational forms based on information and communication technologies (ICTs) adoption”. *Research in Business and Economic Journal*.
- Peirano, F., y Suárez, D. (2006a). “TICS y empresas: propuestas conceptuales para la generación de indicadores para la sociedad de la información”, *Journal of Information Systems and Technology Management* vol 3 number 2, p. 123-142.
- _____ (2006b). “La incorporación de las TIC’s por parte de las pymes: estilización de estrategias empresariales”. En Borrello, Robert y Yoguel La informática en la Argentina. Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Premkumar, G. (2003). *A Meta-Analysis of Research on Information Technology Implementation in Small Business*. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 13 (2): 91-121.
- Plottier, C. (2011). “Indicadores básicos de utilización de tecnologías de la información y comunicación en empresas uruguayas”. Documento de Trabajo, 01-2011, Abril, Departamento de Economía, Universidad Católica. Montevideo.
- Plottier, C., Rovira, S. y Stumpo, G. (2013). *Una iniciativa sectorial para la difusión de TIC en las empresas. La experiencia de Uruguay*. CEPAL-MIEM, Santiago de Chile, Marzo 2013.
- Research Institute of Economic Planning Agency (2000), “The Effect of IT (Information Technology) on Productivity: In search of Japan’s ‘New Economy’”, Policy Effect Analysis Report, No.4.
- Rivas, D. y Stumpo, G. (2011). “Las TIC en el tejido productivo de América Latina”. En Novick, M. y Rotondo, S. (ed.) *El desafío de las TIC en Argentina. Crear capacidades para la generación de empleo*. CEPAL.
- Scupola, A. (2009). “SMEs’ e-commerce adoption: Perspectives from Denmark and Australia”. *Journal of Enterprise Information Management*, 22(1/2), 152-166.
- Thong, J. Y. L., y Yap, C. S. (1995). *CEO characteristics, organizational characteristics and information technology adoption in small businesses*. *Omega*, 23(4), 429-442.

- Torrent-Sellens, J. y Ficapal-Cusí, P. (2010) TIC, cualificación, organización y productividad del trabajo: un análisis empírico sobre las nuevas fuentes de la eficiencia empresarial en Cataluña, *Investigaciones Regionales*. 20, 93-115
- Yoguel, G., Novick, M., Milesi, D., Roitter, S. y Borello, J. (2004). “Información y conocimiento: la difusión de las tecnologías de información y comunicación en la industria manufacturera argentina”. *Revista de la CEPAL N° 82*. CEPAL (Comisión Económica Para América Latina y el Caribe), Abril de 2004, Buenos Aires.