

Principales barreras para la adopción de las TIC en la agricultura y en las áreas rurales

José Nagel



Esta publicación fue realizada en el marco del proyecto Diálogo político inclusivo e intercambio de experiencias, del programa Alianza para la Sociedad de la Información 2 (@LIS2), cofinanciado por la CEPAL y la Unión Europea, y ejecutado por la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la CEPAL.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la organización.

Este documento se ha realizado con ayuda financiera de la Unión Europea. Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea.

Esta publicación puede descargarse en línea en <http://www.cepal.org/Socinfo>.

Índice

I.	Introducción	5
II.	Adopción de las TIC en la agricultura: de la alfabetización digital a la gestión del conocimiento..	7
III.	Tendencias que estimulan la adopción de las TIC en la agricultura regional	11
IV.	La brecha digital en los sectores rurales y en la agricultura.....	15
	1. Brecha de acceso	15
	2. Brechas de uso y adopción	18
V.	Barreras y limitaciones para el acceso de los agricultores a las TIC	21
	1. Barreras y limitaciones relativas a los usuarios.....	22
	2. Limitaciones provenientes del modo de gestión de las explotaciones.....	24
	3. La conectividad como una barrera central.....	24
	4. Terminales y puntos de acceso	25
	5. Factores del entorno competitivo.....	26
	6. Necesidades de información de los agricultores y oferta de contenidos en la Web	27
VI.	Políticas y experiencias de fomento digital para la agricultura y el sector rural	29
VII.	TIC, agricultura y ruralidad en las agendas digitales nacionales	31
VIII.	Experiencias de fomento de las TIC para la pequeña agricultura y el sector rural	35
	1. Conectividad y puntos de acceso	36
	2. Oferta de contenidos y servicios.....	38
	3. Mejoramiento de capacidades digitales.....	41
	4. Inserción de las TIC en empresas y cadenas productivas	42
IX.	Conclusiones y recomendaciones	45
	Bibliografía	49

I. Introducción

Los indicadores de acceso y uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) crecieron de manera exponencial a nivel mundial en la última década, siendo la telefonía celular la que presentó la mayor generalización, aumentando desde 739 millones de suscripciones en el año 2000, a 5.200 millones en 2010, seguida por la expansión de los usuarios de Internet, desde 394 millones en el año 2000 a 2.084 millones en 2010. En el último quinquenio, la expansión de la banda ancha ha sido, asimismo, muy significativa, incrementándose desde 1,1 suscripciones por cada 100 habitantes en 2005, hasta 13,6 en 2010 (ITU 2010).

Este proceso ha sido acompañado por una constante innovación y cambio en las tecnologías y las modalidades de uso. En cinco años, se expandió la banda ancha, se evolucionó hacia redes móviles de celulares con tecnologías convergentes (2G, 3G, 4G), se desarrolló una oferta de terminales integrados móviles y se generaron múltiples aplicaciones y servicios. Esto llevó a superar el almacenamiento individual y local de la información, con la generación de redes de servicios y aplicaciones que hicieron posible, por primera vez, la “computación en nube”, es decir, apoyada en software, aplicaciones y servidores en la Web, con una oferta de servicios específicos y diferenciados en línea. Así, se ha generado una plataforma mundial con posibilidades insospechadas de expansión e impacto (Mohsen 2009).

Aunque América Latina y el Caribe presentan una brecha con respecto a los indicadores de los países desarrollados, han tenido también procesos sostenidos de expansión de las TIC. El más importante se ha dado en telefonía celular, la que muestra un acortamiento de la brecha con los países desarrollados y una penetración que alcanzó en 2009 a 89 por cada cien habitantes, encontrándose aún países en los cuales el indicador supera las 100 suscripciones por cada 100 habitantes. El acceso a Internet también ha experimentado un crecimiento sostenido, subiendo desde 5 usuarios por cada 100 habitantes en el año 2000 a 31 en el año 2010. Estas cifras ocultan, eso sí, las brechas internas que en la mayoría de los países son muy importantes, existiendo grandes diferencias en función de variables tales como localización espacial, niveles educativos e ingresos (CEPAL, 2010a).

El mayor retraso en materia de incorporación de las TIC a la actividad productiva, social y cultural parece estar en el sector rural y agropecuario. Persiste allí un desafío que debería ser materia de preocupación con el fin de evitar la profundización de una brecha que genere nuevas formas de exclusión, retraso e ineficiencia económica y productiva.

El presente capítulo entrega una visión general sobre el tema de las limitaciones para la adopción de las TIC en la agricultura de América Latina, señalando rasgos y tendencias en materia de

acceso y adopción de las TIC. Se analizan, asimismo, las respuestas de los países al desafío de generalizar la sociedad de la información en el sector agropecuario y en las áreas rurales de la región, con especial atención a la situación de la pequeña agricultura.

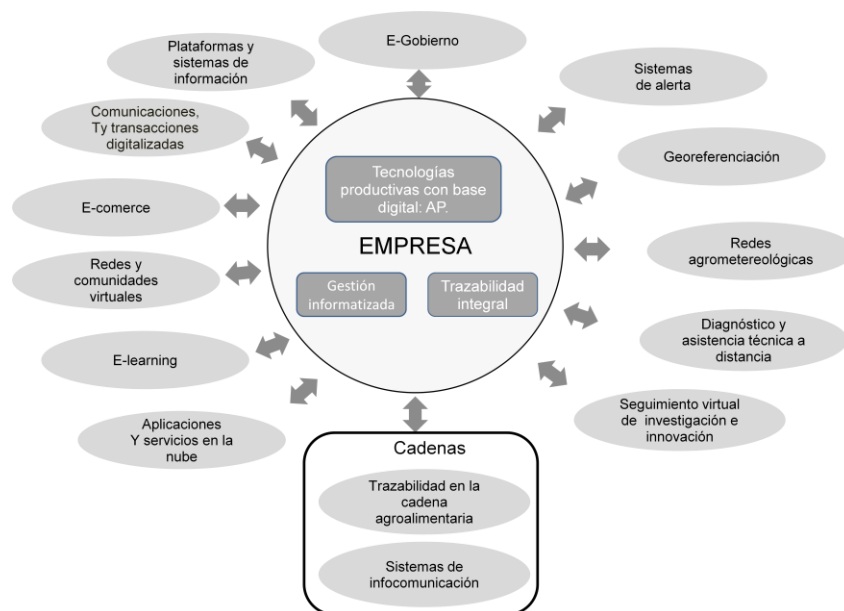
Se comprende bajo la denominación de TIC a aquellas tecnologías surgidas de los avances basados en la informática, la Internet, las telecomunicaciones y las tecnologías audiovisuales, incluyendo los procesos de convergencia de reciente desarrollo. Para efectos del estudio, el foco se centra en el acceso y uso de computador, Internet y telefonía celular y sus efectos sociales, económicos y culturales en el sector agropecuario y en las áreas rurales.

El trabajo se organiza mostrando, primero, una visión de las posibilidades que el uso de las TIC ofrece a la agricultura y al desarrollo de los sectores rurales para centrarse, después, en las barreras y limitaciones que impiden la generalización del uso y adopción de esas tecnologías por los agricultores. En seguida, se hace un estado de situación sobre las políticas y estrategias digitales dirigidas al mundo rural y agropecuario, se describen las experiencias de los países y, finalmente, se plantean algunas sugerencias de políticas digitales para el sector.

II. Adopción de las TIC en la agricultura: de la alfabetización digital a la gestión del conocimiento

Las TIC pueden contribuir poderosamente a la competitividad de la agricultura y son susceptibles de aplicación en casi todos los ámbitos de la gestión y producción en las empresas y en las cadenas agroalimentarias. La Figura 1 ilustra, sin ser exhaustiva y a vía de ejemplo, los ámbitos en los cuales las TIC pueden desarrollarse en una empresa agropecuaria, en la cadena y en los sistemas de entorno. Se entiende que algunos de estos ámbitos son también válidos para las zonas rurales en general, pero aquí el foco se pone en la agricultura.

FIGURA 1
LAS TIC EN LA EMPRESA AGROPECUARIA



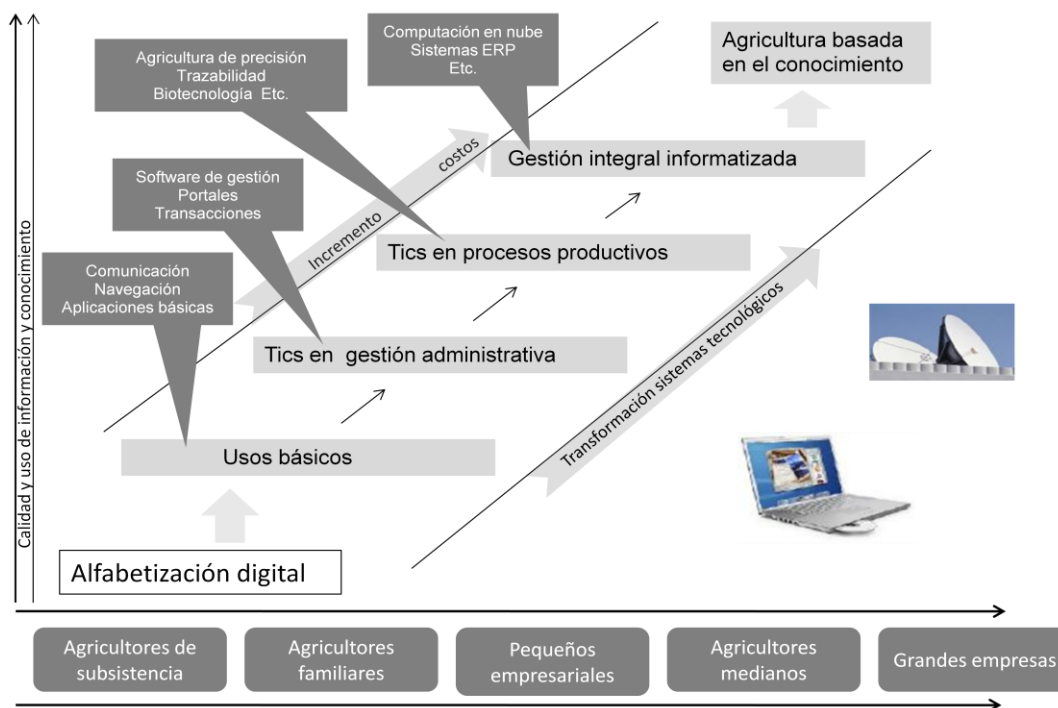
Fuente: Elaboración propia.

La introducción de las TIC en el control administrativo y financiero de las empresas permite incrementar la eficiencia, reducir costos e introducir certeza en las decisiones. Del mismo modo, utilizar tecnologías productivas con base digital (Agricultura de precisión, GPS) contribuye al uso racional de los recursos, a mayores rentabilidades y a aumentos de productividad. La utilización de herramientas e instrumentos digitales tiene también un impacto en la sostenibilidad por cuanto el uso racional de insumos contribuye a una menor utilización de agroquímicos, disminución de residuos y eliminación de enfermedades de plantas y animales (Best, 2008).

Finalmente, en una dimensión de sostenibilidad, la adopción de las TIC es clave para enfrentar las consecuencias del cambio climático. Para ello es preciso desarrollar tecnologías que permitan el uso eficiente del riego y drenaje, sistemas de alerta temprana, sistemas de combate a nuevas enfermedades, sistemas de gestión de sequías y redes de información climática para los agricultores. Esto implica utilizar teledetección, georeferenciación, sensores, monitores y tecnologías para transmisión y operación de datos a distancia en tiempo real con el fin de disponer de sistemas de información y conocimiento que alimenten las decisiones.

La adopción de las TIC por las empresas agropecuarias es un proceso complejo, con etapas sucesivas y que está condicionado por la heterogeneidad estructural y la estratificación de los agricultores. La Figura 2 ilustra los estadios de adopción de las TIC por los agricultores en un camino de progresiva intensificación del uso de la información y del conocimiento. Después de una fase muy elemental de usos básicos, se introducen las TIC de manera profesional en la gestión administrativa, incorporando aplicaciones funcionales adecuadas para controles administrativos, económicos y financieros. Normalmente, la incorporación de las TIC a la producción representa una etapa posterior de más complejidad y que requiere de mayores niveles de inversión. Finalmente, la etapa de gestión integral informatizada supone la incorporación de sistemas ERP (que integran todos los subsistemas), de trazabilidad integral, sistemas de inteligencia y, en una medida aún muy incipiente, la computación en nube (Nagel y Martínez, 2007).

FIGURA 2
ESTADIOS DE ADOPCIÓN DE LAS TIC POR LOS AGRICULTORES



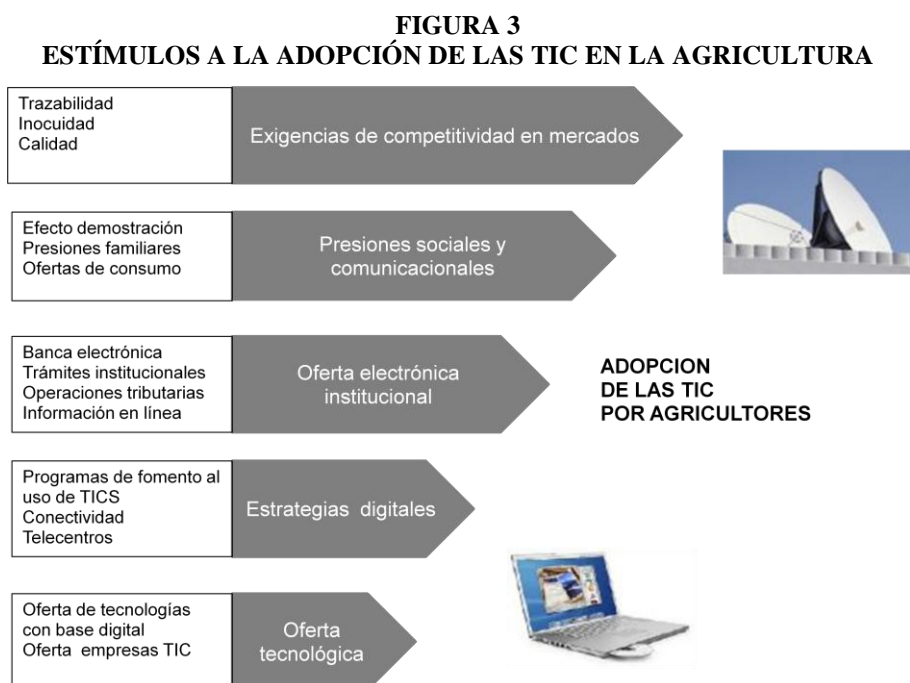
Fuente: Elaboración propia.

La incorporación de las TIC parece tener costos incrementales (y por supuesto, beneficios) en la medida en que avanza hacia etapas de mayor complejidad. Los usos básicos requieren de recursos relativamente bajos; la incorporación de aplicaciones para la gestión conlleva demandas de mayores recursos y, en etapas más avanzadas, la introducción de sistemas ERP o de agricultura de precisión implica inversiones significativas asequibles solamente por empresas de mayores dimensiones y elevada capitalización.

En las estrategias de fomento es fundamental considerar el doble objetivo de inclusión digital e incremento de la competitividad de las empresas. La heterogeneidad de los agricultores y la coexistencia de empresas de gran diversidad y nivel de desarrollo obligan a diseñar estrategias que contemplen acciones que vayan desde la alfabetización digital hasta instrumentos y aplicaciones complejas. A la vez, obliga a prestar atención no solamente al desarrollo digital de las empresas, sino también a los sistemas del entorno con el fin de disponer de una oferta virtual de instrumentos, aplicaciones y contenidos que haga posible una agricultura intensiva en conocimiento.

III. Tendencias que estimulan la adopción de las TIC en la agricultura regional

La Figura 3, sin ser exhaustiva, resume los principales ámbitos en los que se originan presiones y estímulos para avanzar en la adopción de las TIC en las empresas agropecuarias latinoamericanas. Por cierto, algunos de estos factores operan también sobre el conjunto de los habitantes rurales, pero, en este caso, una vez más, el foco se pone en la agricultura.



Fuente: Elaboración propia.

Las principales presiones para la adopción de las TIC por las empresas agropecuarias provienen de las exigencias de competitividad de los mercados, sobre todo externos, a los cuales se dirigen los productos de la agricultura regional. El incremento de las exigencias de calidad e inocuidad se ha manifestado, también, en los mercados locales en la medida en que los consumidores empiezan a adoptar patrones similares a los de los países desarrollados. Este fenómeno ha sido estimulado por la expansión de las grandes cadenas de supermercados que han pasado a ser preponderantes en los procesos de comercialización agroalimentaria, fijando estándares para los productos agropecuarios (Reardon, 2003).

Las presiones sociales y comunicacionales, generadas a nivel de las propias familias de los agricultores, las ofertas de consumo y los efectos de demostración de otros sectores sociales también estimulan la adopción de TIC. Estudios muestran que tanto los hijos como las esposas de los agricultores empiezan a adoptar rápidamente el uso de las TIC. Un estudio en República Dominicana mostró que el 53% de los usuarios de los Centros de Acceso Comunitario (CACs) eran mujeres (Khelladi, 2008). Adicionalmente, estudios en Uruguay y Chile señalaron que las mujeres e hijas de los agricultores son un factor de ayuda y de intermediación (*proxy user*) con el mundo digital (CENDEC-IPA 2007).

En el año 2010, once países de América Latina y el Caribe estaban implementando programas para dotar de computador e Internet de Banda Ancha a las escuelas y a los profesores incluyendo, en algunos casos, la donación de computadores personales a cada uno de los estudiantes (CEPAL Monitoreo, 2010). Los beneficiarios de estas iniciativas se ubicaban prioritariamente en las zonas rurales y los alumnos, en consecuencia, también en su mayoría, pertenecían a familias de agricultores. A pesar de las diferencias entre países (Uruguay, 1 computador por cada alumno; Honduras, 1 computador cada 137 alumnos), y aunque el acceso a Internet fuera muy bajo a nivel domiciliario, estas iniciativas estaban permitiendo, por primera vez, llevar la computación hasta las familias rurales e introduciendo un factor de demostración muy poderoso para los agricultores.

Al menos en nueve países se están implementando programas de telemedicina que permiten diagnóstico y atención primaria a distancia en consultorios rurales los cuales, con frecuencia, representan uno de los escasos puntos de conectividad en las comunidades. La introducción de las TIC en un servicio de tan alta importancia para las familias constituye, también, un poderoso vehículo para mostrar la utilidad de las nuevas tecnologías e introducen un efecto de demostración que también influye en la disposición hacia las TIC (Fernández, 2010).

Salvo en algunos sectores geográficos de alto aislamiento, no es posible afirmar que los agricultores se encuentren mayoritariamente al margen de las presiones de consumo. El acceso a la radio y a la televisión genera corrientes comunicacionales que tienden a unificar las aspiraciones de consumo, especialmente, entre los más jóvenes. Las ofertas de electrónicos, aunque estén fuera de las posibilidades económicas inmediatas de la mayoría de ellos, entran, de esta forma, al radio de visión y aspiraciones de los habitantes rurales y los agricultores.

El incremento de la oferta de operaciones electrónicas por parte de instituciones públicas y privadas de la región es un factor que también empieza a presionar a los agricultores para insertarse en el mundo de la información. En el último quinquenio se ha acelerado el proceso de digitalización de operaciones y trámites tanto por parte de instituciones y empresas privadas como por los sectores gubernamentales. La oferta de operaciones electrónicas en la banca se ha universalizado y la posibilidad de adquirir productos a través de Internet es cada vez más amplia. Aunque gran parte de los agricultores están aún al margen de estos instrumentos, es posible observar que en los sectores más avanzados esta práctica empieza ya a desarrollarse.

El gobierno electrónico ha tenido, también, una expansión importante y prácticamente todos los países han implementado algún sistema de trámites en línea, once de ellos con posibilidad de realizar transacciones y algunos, como Colombia o México, contando ya con ventanilla única para facilitar el acceso ciudadano (CEPAL, 2010). En algunos casos, el incremento de las operaciones en línea ofrecidas por el sistema público ha sido significativo, como en Chile, donde se ha pasado desde una oferta gubernamental de 12 trámites en línea en 2001, a 476 en 2009 (SDD, 2010). Aunque diversas investigaciones (FIA, 2009a; CENDEC-IPA, 2007) muestran que los agricultores continúan,

mayoritariamente, informándose y realizando trámites y transacciones de manera presencial, sin duda la existencia de una oferta digital presiona para la adopción progresiva de las TIC en su actividad personal y productiva.

Las diversas acciones de fomento digital realizadas en los países, tanto por instituciones públicas como por entidades privadas y ONGs están ejerciendo, también, un efecto de estímulo para que los agricultores adopten las TIC. Este tema se retoma más adelante.

IV. La brecha digital en los sectores rurales y en la agricultura

Como contrapeso a ese conjunto de factores que impulsan la expansión de las TIC, es posible notar que persisten importantes brechas en el acceso y uso de esas tecnologías en los sectores rurales y entre los agricultores de la región. Los siguientes gráficos, en su mayoría sobre la base de las encuestas de hogares, muestran las principales tendencias en cuanto al acceso y uso de las TIC en los hogares rurales y agrícolas. Aquí se entiende por hogares agrícolas a aquellos en que el jefe de hogar tiene como ocupación principal la agricultura.

1. Brecha de acceso

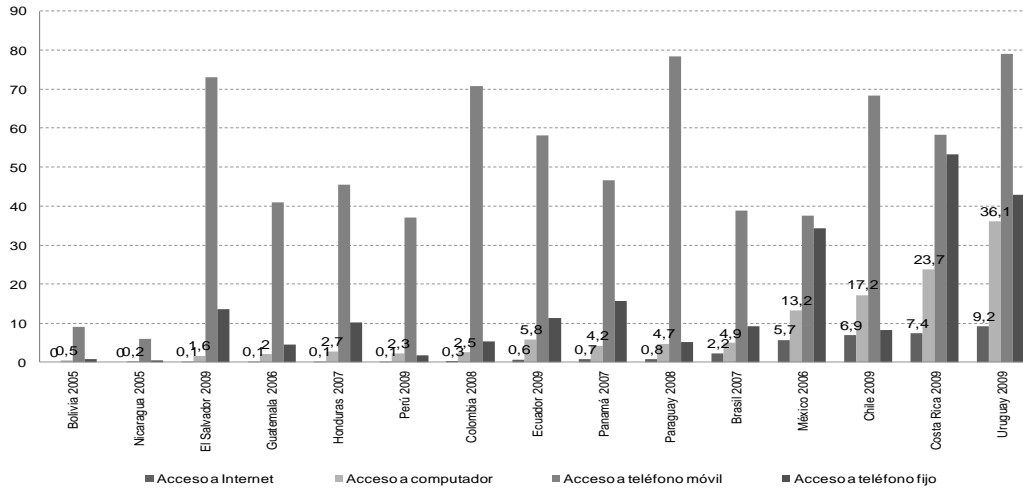
La alta penetración de la telefonía celular en los sectores rurales es un fenómeno común a todos los países de la región (Gráfico 1). En una parte de ellos, más de la mitad de la población rural dispone de teléfono celular e incluso en cuatro países los porcentajes se elevan sobre el 70% de los habitantes rurales. Esto ha acarreado no solo un mejoramiento en términos de comunicación sino que su adopción ha abierto un puente hacia la sociedad de la información proporcionando hacia futuro, en la medida en que se desarrollen las nuevas tecnologías convergentes, un instrumento con potencialidades para las estrategias de expansión de las TIC. Obviamente, con las evidentes limitaciones que ellos tienen para operaciones o aplicaciones más complejas.

Por otro lado, el acceso a computador e Internet se sitúa, en general, en niveles muy bajos pero se producen diferencias en el acceso a uno y otro. Al parecer, hay una penetración del computador en los hogares rurales, con independencia de la posibilidad de disponer de conectividad. Ello podría explicarse por necesidades o demandas de otros miembros del hogar, especialmente los hijos. Estudios en algunos países muestran que, en los hogares con hijos de entre 6 y 18 años, se encuentra mayor presencia de computadores (UAH, 2009). En todo caso, la presencia de computador sin Internet si bien representa una limitación abre, a la vez, la posibilidad de utilizar aplicaciones locales e iniciar la familiarización con el mundo digital.

Hay diferencias importantes entre los países existiendo un grupo (Uruguay, Costa Rica, Chile, México y Brasil) que muestra indicadores claramente superiores. Estos países parecen haber realizado esfuerzos especiales en materia de provisión de conectividad y puntos de acceso comunitario. En todos

los casos, no obstante, la brecha interna en los países entre sectores urbanos y rurales es muy elevada. Incluso, en los países en que la brecha es menor, el acceso urbano a Internet triplica o cuadruplica al acceso rural y en la mayoría, en cambio, la diferencia se eleva a diez veces o más.

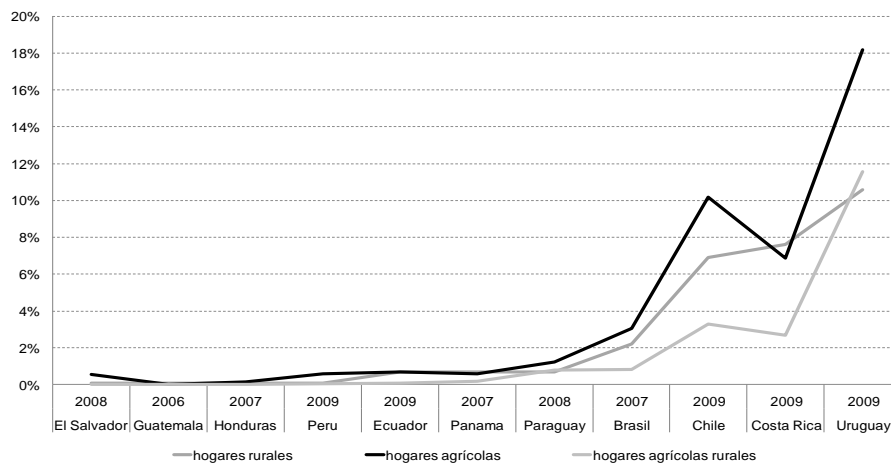
GRÁFICO 1
ACCESO A TELÉFONO FIJO, MÓVIL, COMPUTADOR E INTERNET EN HOGARES RURALES



Fuente: OSILAC sobre la base de Encuestas de Hogares.

Sobre ese trasfondo, el acceso de los agricultores a Internet y computador, aunque superior al promedio de los hogares rurales, es también muy bajo y muestra diferencias entre agricultores residentes en zonas urbanas y rurales. Los hogares encabezados por agricultores presentan bajos porcentajes de acceso a Internet pero, en general, más elevados que los de la población rural (Gráfico 2). Este indicador se eleva por el efecto de los agricultores que residen en zonas urbanas, usualmente pueblos intermedios, en los cuales las posibilidades de acceso a puntos comunitarios y la provisión de conectividad son mayores.

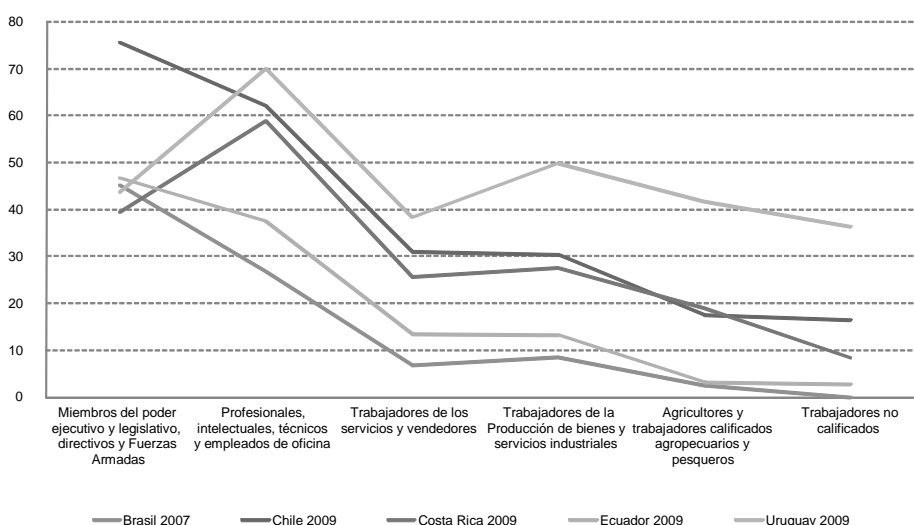
GRÁFICO 2
ACCESO A INTERNET EN HOGARES RURALES Y AGRÍCOLAS



Fuente: OSILAC sobre base encuestas de hogares.

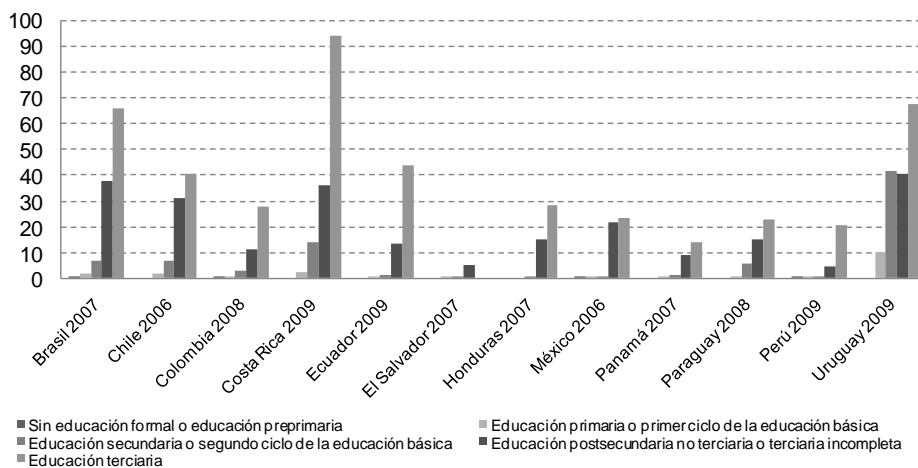
Los agricultores presentan indicadores de acceso a TIC más bajos que otras categorías ocupacionales, incluyendo entre ellos a quienes se desempeñan en empleos rurales no agrícolas (ERNA). Los agricultores residentes en áreas rurales presentan desventajas con respecto a otros habitantes rurales que se desempeñan en tareas no agropecuarias más ligadas al mundo de los servicios o del comercio. En efecto, en materia de acceso a Internet en las zonas rurales los agricultores se encuentran solamente por encima de los trabajadores no calificados (Gráfico 3). No obstante, en los países con mayores avances (Costa Rica, México, Brasil, Chile y Uruguay), el acceso a Internet en las zonas rurales ha crecido persistentemente en los últimos años: entre dos y cuatro veces tanto en los hogares rurales como en los hogares agrícolas.

GRÁFICO 3
ACCESO A INTERNET EN HOGARES RURALES SEGÚN OCUPACIÓN DEL JEFE DE HOGAR



Fuente: OSILAC sobre base encuestas de hogares.

GRÁFICO 4
ACCESO A INTERNET SEGÚN NIVEL DE ESTUDIOS EN HOGARES AGRÍCOLAS



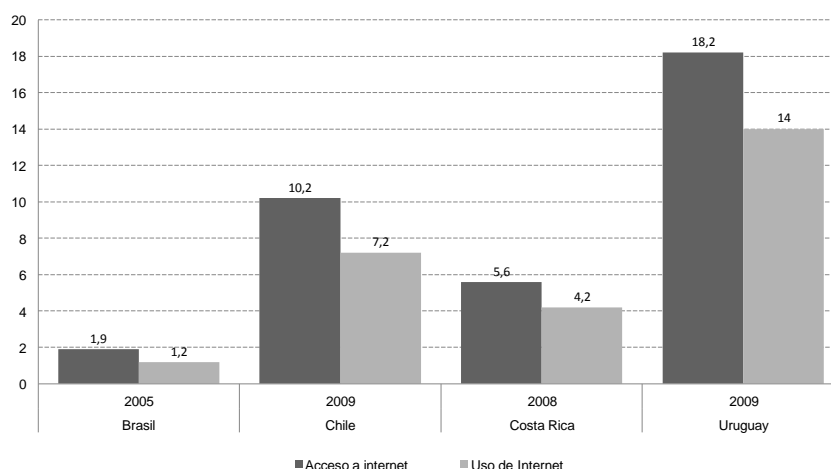
Fuente: OSILAC sobre base encuestas de hogares.

Es sabido que, quizás, la principal limitante para la expansión del uso de las TIC es el nivel educativo de las poblaciones. En el caso de los agricultores de América Latina existe, en todos los países, una clara relación entre ambas variables, observándose un aumento sostenido del acceso y uso de Internet en la medida en que aumenta el nivel de escolaridad. Es notable la inflexión que se produce a nivel de educación secundaria, estrato en que se incrementa significativamente el acceso (Nagel y Martínez, 2007). Sin embargo, para un mismo nivel educativo, la cantidad de agricultores que pueden acceder a Internet varía según las posibilidades que ofrecen los países. Así, la proporción de agricultores con educación terciaria que acceden a Internet en Uruguay es varias veces superior a la de Paraguay, Perú o Panamá (Gráfico 4). Esto parece indicar que, siendo el nivel educativo fundamental para posibilitar el acceso a TIC, la concreción efectiva de éste está condicionada por otros factores (disponibilidad de conectividad, puntos de acceso, etc.).

2. Brechas de uso y adopción

El acceso a Internet no garantiza necesariamente que sea utilizado por los agricultores. En la mayoría de los casos, el uso que hacen los agricultores es siempre menor que las posibilidades de acceso. Esto es refrendado por investigaciones que muestran que, teniendo computador en casa o en el trabajo, los agricultores declaran no usarlo o hacerlo a través de un *proxy user* que es el hijo o la hija (Nagel, 2005; FIA, 2009a). El Gráfico 5 muestra la diferencia entre acceso y uso de Internet en hogares agrícolas para los países latinoamericanos que cuentan con ese tipo de información.

GRÁFICO 5
ACCESO A INTERNET EN HOGARES AGRÍCOLAS Y USO DE INTERNET
POR LOS AGRICULTORES



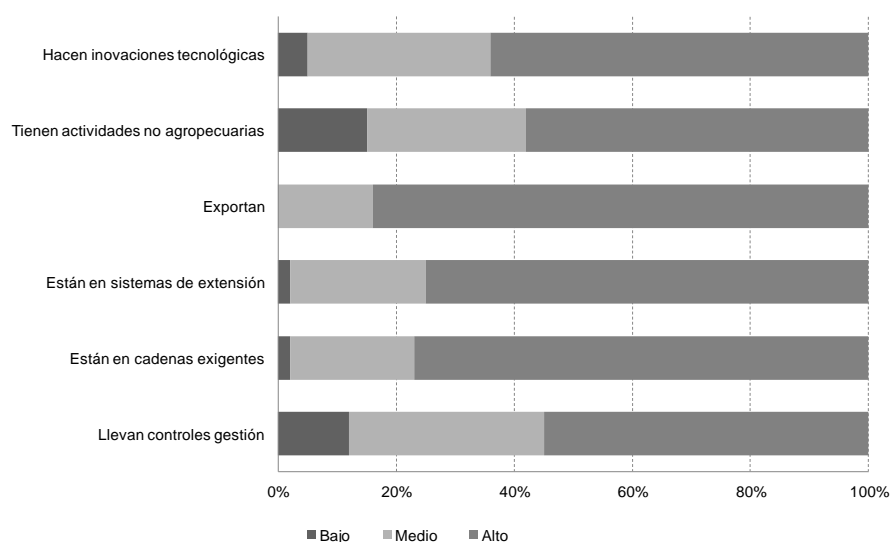
Fuente: OSILAC sobre base encuestas de hogares.

La probabilidad de uso de TIC varía según el tamaño de la explotación y la categoría de los ocupados en la agricultura. Diversas fuentes muestran la relación entre tamaño de la explotación y uso de computador e Internet, siendo éste muy escaso entre los agricultores pequeños y creciendo sistemáticamente a medida que el tamaño de la explotación aumenta. Datos de la CEPAL, sobre la base de los Censos Agropecuarios de Brasil y Chile, muestran que el uso de TIC en las explotaciones agropecuarias se incrementa persistentemente en función del tamaño, encontrándose diferencias de hasta 10 veces entre explotaciones menores de 5 ha y aquellas de 500 ha o más. Esta misma tendencia se advierte al examinar los datos relativos a categorías ocupacionales en la agricultura donde la diferencia más notoria se establece entre aquellos que son “empleadores”, es decir empresarios con alguna

capacidad de contratar mano de obra, y las otras categorías, entre las que está la de “cuenta propia”, que comprende a gran cantidad de agricultores pequeños orientados a la subsistencia.

La probabilidad de uso de computador e Internet parece, también, ser mayor entre los agricultores ligados a procesos exportadores y agroindustriales y ubicados en cadenas exigentes en términos de información y conocimiento. Un estudio en Chile mostró que solamente el 4,3% de los agricultores del rubro de cereales utilizaban computador y esa proporción subía al 35,5% en los frutales mayores y al 72,7% entre los productores de miel para exportación (FIA, 2009a). El mismo estudio de FIA señaló que, al menos en ciertos casos, se produce un mayor uso de TIC entre productores que tienen otra actividad remunerada, alcanzándose incrementos de hasta 60% en el acceso a Internet con respecto a aquellos que solamente son agricultores (FIA, 2009a). Esto se refuerza con las percepciones de expertos agropecuarios de los países de la región (Gráfico 6).

GRÁFICO 6
PROBABILIDAD DE USO DE TIC POR LOS AGRICULTORES, POR TIPO DE ACTIVIDADES,
SEGÚN LA PERCEPCIÓN DE AGENTES CLAVES



Fuente: Encuesta CEPAL a agentes claves del sector agropecuario regional.

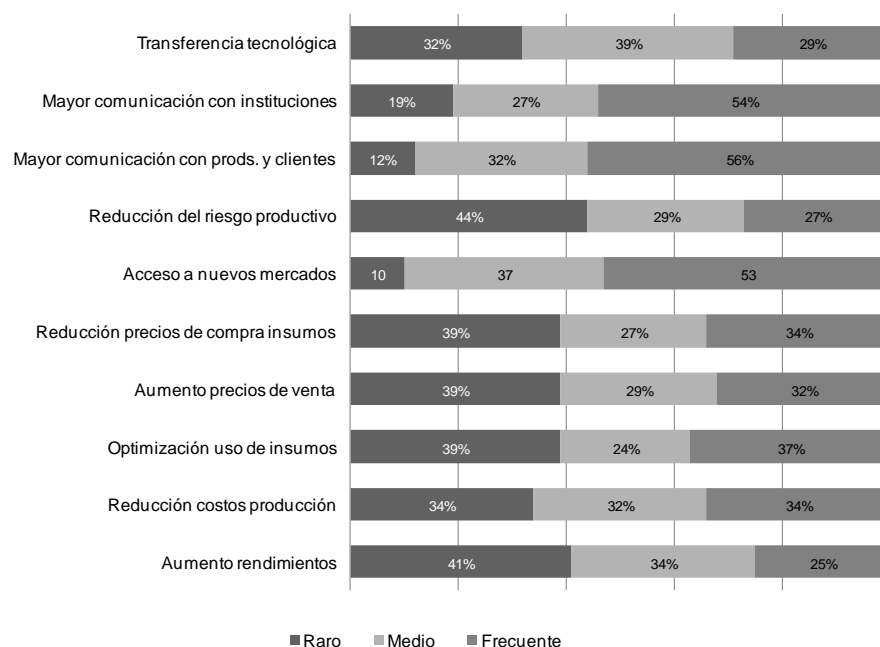
Sin embargo, sobre este trasfondo general, es posible observar situaciones en las cuales hay grupos de pequeños agricultores que desarrollan mayor uso de TIC que lo que indican los promedios. Diversas investigaciones muestran que grupos de agricultores más integrados a mercados, insertos en programas de apoyo y que viven en zonas que han sido objeto de acciones especiales presentan mayores niveles de uso de TIC. Esto se ha visto en proyectos de fomento productivo asociados a instrumentos TIC, en zonas de Bolivia en que se han implementado telecentros (Suárez Rodas, 2008) y en algunas experiencias piloto de puesta en marcha de redes inalámbricas rurales en Uruguay (Grampín, 2011).

Internet es usado por los agricultores, predominantemente, para fines de búsqueda de información y de comunicación y, muy escasamente, para transacciones. Los usos transaccionales son casi inexistentes entre los agricultores; sólo en Uruguay y Costa Rica las operaciones de banca electrónica alcanzan alguna presencia entre los usos de Internet entre los agricultores. No más de 1% utiliza Internet para compras, contrataciones o cualquier modalidad de comercio electrónico. Información climática y de precios parecen ser las principales áreas de interés en la búsqueda de información de los agricultores (FIA, 2009a; Entrevistas, 2011).

Por otro lado, el uso efectivo de las TIC en la gestión de las empresas es muy reducido. Estudios en Uruguay sobre productores ganaderos con explotaciones de tamaño medio mostraron que 71% de los productores lleva registros y controles en cuadernos y que sólo 15% utiliza computador (IPA-CENDEC 2007). Otro estudio en Chile sobre pequeños agricultores empresariales evidenció que no más de 25% de los productores utilizaba alguna hoja de cálculo para sus registros (FIA, 2009a). Los ejecutivos, profesionales y técnicos que trabajan en las empresas agropecuarias o prestan asesoría a los agricultores, están entre los mayores usuarios de las nuevas tecnologías. Ellos, a menudo, actúan como intermediarios entre éstas y los agricultores y tienen la potencialidad de ser agentes activos en la difusión del uso de TIC (Entrevistas, 2011; FIA, 2008).

Finalmente, los mayores impactos percibidos del uso de las TIC por los agricultores se encuentran en el mejoramiento de las comunicaciones y en el acceso a nuevos mercados y, en menor grado, en la optimización del uso de insumos y reducción de costos de producción (Gráfico 7).

GRÁFICO 7
FINALIDAD DEL USO DE INTERNET POR LOS AGRICULTORES

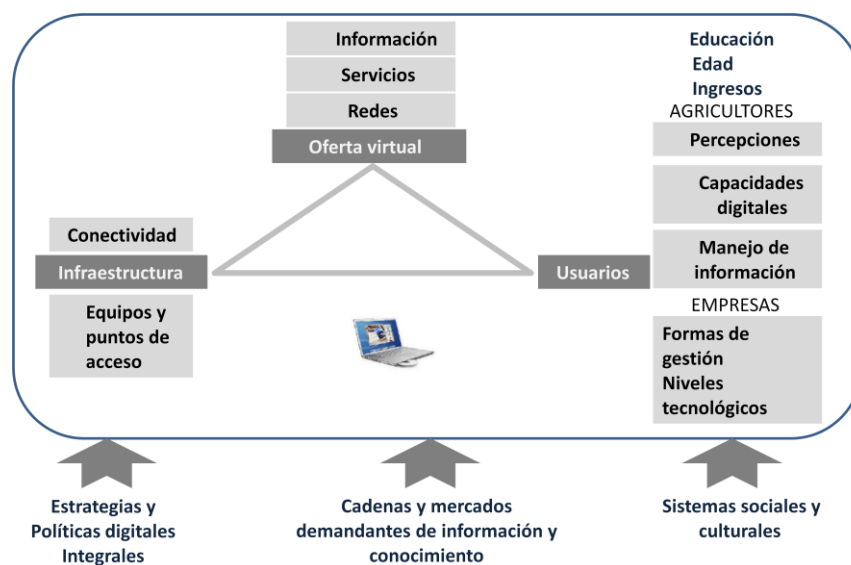


Fuente: Encuesta CEPAL a agentes claves del sector agropecuario regional.

V. Barreras y limitaciones para el acceso de los agricultores a las TIC

Los principales factores que originan barreras y limitaciones para el acceso de los agricultores a computador e Internet se muestran en la Figura 4. Estos factores tienen pesos relativos diferentes, siendo algunos centrales para el acceso a las TIC (conectividad, nivel educativo) y otros, más bien, secundarios. Las políticas públicas, los mercados y los sistemas y redes sociales locales influyen, también, para potenciar o disminuir barreras para el acceso a TIC. En la percepción de expertos consultados en los países las mayores barreras son la conectividad y el nivel educativo, seguidos por los altos costos y la percepción de poca utilidad de las TIC por parte de los agricultores (Encuesta CEPAL, 2011).

FIGURA 4
BARRERAS Y LIMITACIONES PARA EL ACCESO DE LOS AGRICULTORES A LAS TIC



Fuente: Elaboración propia.

1. Barreras y limitaciones relativas a los usuarios

a) Educación

Con escasas excepciones, los agricultores de los países de la región presentan niveles de escolaridad muy bajos. A vía de ejemplo, en el año 2007, 28% de los agricultores mexicanos carecía de escolaridad y 54,9% solamente tenía educación básica (FIRA 2009); en 2008, en Paraguay, 82,8% de los productores tenía educación básica o inferior (Censo 2008). La posibilidad de influir en este factor es baja en el corto plazo, ya que la expansión de los sistemas educativos produce efectos sobre las tasas de escolaridad en el mediano y largo plazo y, obviamente, con el recambio generacional. Por lo tanto, las limitantes educativas deben ser consideradas como un parámetro al momento de planificar estrategias inmediatas de expansión digital procurando compensar los déficits por la vía de acciones de capacitación, información y motivación.

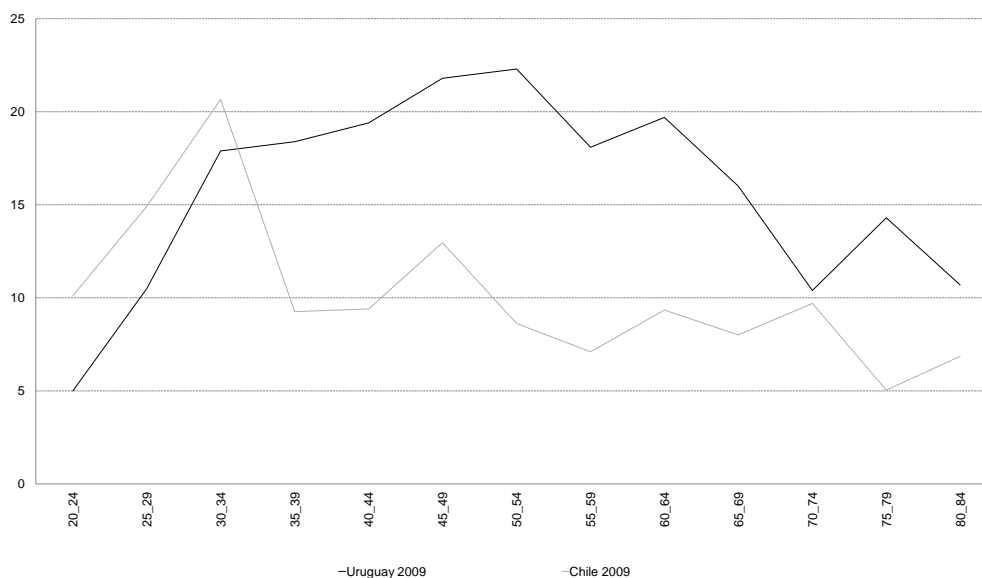
b) Edad

En los países en que hay datos, los promedios de edad de los productores superan los 50 años. Algunas investigaciones y opiniones de informantes claves parecerían mostrar que las edades avanzadas podrían ser un inconveniente para la adopción de las TIC. Datos sobre el uso de las TIC en la población rural pueden avalar dichas afirmaciones. A vía de ejemplo, un estudio en República Dominicana sobre los Centros de Acceso Colectivo a las TIC (CACTs) mostró que 81% de los usuarios tenía entre 15 y 39 años de edad (Khelladi 2008). En Colombia, 61% de los usuarios de los telecentros de COMPARTEL eran menores de 24 años (CEDE 2007). En Chile, un estudio sobre uso de TIC entre beneficiarios de INDAP mostró que el uso de Internet entre los productores menores de 30 años duplicaba al de los mayores (Nagel 2005).

Pero las estadísticas de hogares disponibles no muestran una asociación tan estrecha entre edad y adopción de TIC, presentando grandes variaciones entre los países. Más bien parecería que las diferencias en adopción de TIC se explicaran por los niveles educativos de los grupos de edad. Así por ejemplo, en el caso de Uruguay, en que hay menores diferencias de niveles educativos entre grupos de edad, como efecto de una generalización temprana del acceso a la educación, se produce una distribución más plana del acceso a TIC, encontrándose el mayor acceso entre los productores del grupo de 50 a 54 años. A la inversa, en el caso de Chile, en que la universalización de la educación en sectores rurales es más tardía y las generaciones mayores presentan menor escolaridad, el punto máximo de acceso a las TIC se ubica entre los productores de 30 años (Gráfico 8).

En todo caso, la edad no parece ser una limitante definitiva porque hay evidencias de que, como resultado de acciones de motivación y capacitación, productores de edades relativamente avanzadas han adoptado las TIC. Esto lleva de nuevo la atención hacia otros factores como niveles educativos, desafíos productivos, mercados demandantes de conocimiento y metodologías adecuadas de fomento digital.

GRÁFICO 8
ACCESO DE LOS AGRICULTORES A INTERNET, SEGÚN GRUPOS DE EDAD



Fuente: OSILAC y CASEN Chile.

c) Ingresos versus costos de las TIC

Hay estudios que demuestran que el alto precio de la banda ancha es un factor excluyente para familias de los quintiles inferiores y que las estrategias que se adopten para reducir esos precios pueden ser significativas para que nuevos usuarios puedan integrarse a las TIC. Sobre datos de 13 países de América Latina, estudios muestran que el acceso a Internet del grupo de hogares del quintil más elevado de la población supera en 37 veces al del quintil más pobre (Jordan 2010). A su vez, los agricultores de América Latina se ubican dentro de los sectores más pobres de la población (FAO-BID, 2007).

Los bajos ingresos se contraponen a los altos costos del servicio de banda ancha en la región. Existe dispersión en las tarifas entre países (Uruguay= U\$ 50, Ecuador: U\$ 170, Bolivia= U\$ 325) pero estudios muestran que la tarifa promedio de los planes en América Latina (U\$ 125) alcanza a 2,5 veces la del promedio de la OCDE. Además, el plan más barato en países de la OCDE representa solo 0,3% del ingreso medio de un hogar contra 5% en los países de América Latina (Galperin 2010).

En ese contexto, diversas investigaciones evidencian las dificultades de los agricultores para pagar el acceso a las TIC. Una investigación de CEPAL mostró que 80% de los hogares rurales en Colombia y 60% en Brasil no están en condiciones de pagar el precio actual de provisión de banda ancha (Galperin, 2010). Esto es claramente percibido por los productores. Una encuesta realizada en México muestra que 56% de los entrevistados señala los escasos ingresos como razón principal para no disponer de computador (ITU, 2009). La misma causa se repite en el estudio en Brasil en el que 48% de los encuestados señala el mismo impedimento (Galperin 2010).

d) Actitudes y percepciones

En América Latina, las pautas culturales de la sociedad del conocimiento son productos fundamentalmente urbanos que se expanden progresivamente hacia las áreas rurales. Por ello, con frecuencia, la expansión digital parece chocar con barreras culturales y sociales presentes especialmente entre las personas de mayor edad, para quienes el nuevo mundo tecnológico no es un ámbito en que se puedan desenvolver con facilidad.

Diversos testimonios muestran que un escollo para la motivación de los agricultores hacia el computador y el Internet es la percepción de la carencia de utilidad de estos instrumentos para la tarea que ellos realizan y del bajo retorno de invertir en TIC (Entrevistas 2011). Asimismo, la visión de sí mismos, que muchos agricultores tienen, conspira contra la motivación para manejar las nuevas tecnologías. Con frecuencia se perciben como incapacitados para manejar instrumentos precisos y complejos, asumiendo que éstos requieren de mayores niveles de preparación y de habilidades motoras finas que ellos no han desarrollado (Bossio, 2005; Nagel, 2005; Entrevistas, 2011).

e) Habilidades digitales

Dados los niveles educativos y las características de la actividad de la mayoría de los agricultores, resulta lógico que éstos carezcan de habilidades y competencias digitales. Las actividades de capacitación digital que habitualmente se realizan se centran en desarrollar habilidades para manejar el computador y sus aplicaciones básicas con el fin de permitir el dominio de procesadores de textos, navegadores y planillas de cálculo. Por razones diversas estas capacitaciones no avanzan, normalmente, hacia el desarrollo de habilidades para identificar, evaluar, y utilizar información. Estas constituyen operaciones que son necesarias para aplicar las TIC a la gestión agropecuaria, pero que los agricultores no están habituados a realizar. Tampoco esas capacitaciones incluyen el manejo de aplicaciones e instrumentos interactivos que faciliten la integración a comunidades virtuales, pudiendo utilizar así más plenamente las posibilidades que la Web ofrece. Estas carencias constituyen barreras importantes para el aprovechamiento de las potencialidades de las TIC.

2. Limitaciones provenientes del modo de gestión de las explotaciones

Una cantidad importante de productores agropecuarios no lleva controles de gestión en sus explotaciones o lo hace de forma simple, registrando solamente datos elementales para hacer cálculos gruesos sobre la rentabilidad de su empresa. Estos comportamientos se ven favorecidos porque, en varios países, los agricultores no están obligados a llevar contabilidad y se acogen a sistemas de renta presunta que no exigen registros pormenorizados. Así, no hay presión por introducir controles eficientes y se refuerza en los productores la percepción de baja utilidad de computadores e Internet. En los casos de agricultores integrados a mercados modernos y que además están sujetos a controles tributarios, la normalidad es que ellos encarguen a terceros, profesionales o sus propios hijos, los controles de gestión de su empresa (FIA, 2009a).

Informantes diversos señalan que los agricultores empiezan a sentir la necesidad de adoptar las TIC en la medida en que participan en programas como Buenas Prácticas Agrícolas o Trazabilidad Pecuaria, que obligan a establecer registros en todas las fases del proceso productivo y cuya carencia puede limitar el acceso a mercados, créditos, insumos, redes y apoyos (Entrevistas, 2011).

3. La conectividad como una barrera central

La universalización de la banda ancha constituye un desafío que los países de la región se han comprometido a enfrentar con el fin de asegurar la inclusión de todos los sectores en la sociedad de la información y el conocimiento (CEPAL, 2010a). Sin embargo, este objetivo todavía está lejos de ser alcanzado, porque se mantienen importantes brechas en los países de la región. Estas tienen que ver, además del costo a que ya se ha hecho referencia, con la disponibilidad de conexión y la calidad del servicio.

a) Disponibilidad de conexión

La provisión de conectividad de banda ancha en los países de la región, tiende a concentrarse fundamentalmente en las ciudades, se encuentra en menor grado en pueblos del interior y, muy

escasamente, en zonas rurales. Como resultado, la mayoría de los agricultores carece del acceso a Internet. Razones de mercado contribuyen a explicar esta carencia. Los sectores rurales no alcanzan una masa crítica de clientes potenciales que haga rentable el servicio para las empresas proveedoras. Inciden en esta situación factores diversos como la dispersión de la población, los bajos ingresos y la falta de incentivos para la incorporación de TIC.

Frente a esta realidad han surgido experiencias comunitarias de redes inalámbricas locales con tecnologías Wifi, generando sistemas autogestionados orientados a públicos cerrados pertenecientes a una comunidad local o a grupos específicos de productores (Bossio, 2005). Normalmente requieren de un proveedor comercial de la conectividad, la cual es distribuida por la red a un conjunto de usuarios. Constituyen experiencias limitadas en cuanto a cobertura, extensión y ancho de banda pero representan soluciones posibles en sectores de alto aislamiento o donde las empresas comerciales no encuentran mercados atractivos (Siochru, 2009).

La provisión de banda ancha para sectores rurales es hoy materia de preocupación gubernamental en diversos países de la región que buscan solucionar el tema mediante programas ambiciosos de provisión hacia comunidades rurales. Ello implica implementar soluciones con diversas formas de subsidio a la oferta sea bajo la forma de provisión hecha por una empresa gubernamental (como en los casos de Uruguay y Costa Rica) o por acuerdos con proveedores privados (en Chile y Brasil).

La posibilidad de desarrollo que ofrece la banda ancha móvil para sectores rurales es un tema de futuro y su universalización podría contribuir a solucionar el déficit de conectividad en la medida en que el prepagado se extienda como modalidad común. El alto uso de celulares en zonas rurales ofrece una plataforma interesante para ello. Sin embargo, al día de hoy, tanto por carencia de oferta como por precio, resulta aún prematuro afirmar que las poblaciones rurales y los agricultores se puedan integrar masivamente a esta solución.

b) Calidad de la conexión

La brecha digital es considerada un blanco móvil en la medida en que el acento se desplaza de la cobertura hacia la calidad del acceso. La calidad tiene que ver con la capacidad de la conexión que se ofrece para que los usuarios puedan aprovechar plenamente la potencialidad de la Web. Esto implica buena continuidad de la señal y anchos de banda con velocidades eficientes para contenidos y operaciones relativamente complejas y con posibilidades de transmitir información, imágenes y voz adecuadas para la gestión avanzada en las empresas.

Existen diferencias importantes entre países en cuanto a la calidad de la oferta de banda ancha variando desde máximos de entre 20 a 30 Mbps en Argentina, Brasil y Chile hasta 2 Mbps en Venezuela, El Salvador, Nicaragua y Cuba. En promedio, en la mayoría de los países, más del 50% de los usuarios cuentan con velocidades de bajada no superiores a 1Mbps y velocidades de subida de 256 Mbps. Estas velocidades son insuficientes para objetivos que vayan más allá de la comunicación básica (Jordan, 2010). Así, por ejemplo, anchos de banda inferiores a 2 Mbps dificultan el funcionamiento de sistemas de agricultura de precisión, diagnóstico remoto, levantamiento y utilización de mapas de rendimiento o apoyo a distancia por videoconferencia.

4. Terminales y puntos de acceso

a) Terminales

La sola conectividad no basta si no existen terminales que permitan acceso y posibiliten el pleno uso de todas las posibilidades de las TIC. Se ha visto ya que el acceso de los agricultores a terminales es alto en materia de teléfonos y muy bajo en cuanto a computadores y sus accesorios. En el caso de los computadores, ha influido en su baja expansión tanto la carencia de conectividad, que desincentiva el uso, como los precios, aún elevados para la mayoría de los grupos de ingresos bajos. En efecto, el precio

promedio de un computador de mediana capacidad continúa oscilando, en los países de la región, en torno a los 400 o 500 dólares. Un tema adicional no menor son los costos de operación y soporte de los equipos, que incluyen tanto la conexión como la mantención y asistencia técnica. Estos son habitualmente elevados y los servicios, escasos en los pequeños poblados.

Los terminales móviles convergentes, cuya expansión en zonas urbanas es acelerada, pueden representar, en principio, una solución de futuro para la carencia de conectividad de banda ancha fija pero su adopción está condicionada a una disminución de precios de los aparatos y a planes de prepago con tarifas compatibles con los ingresos de los agricultores.

b) Puntos de acceso compartido

Los Centros de Acceso Compartido, sea bajo la forma de telecentros o cibercafés comerciales, constituyen un importante mecanismo de acceso a TIC para las poblaciones rurales. Para los agricultores que usan las TIC, estos lugares son, después del hogar, el medio más utilizado para acceder a Internet. Los telecentros agregan una dimensión de capacitación y formación para la gestión del conocimiento que los ha convertido en un elemento valioso de democratización de las TIC. No obstante, necesitan de un sostenedor que asegure su financiamiento y continuidad. (Caicedo 2008).

Hay información que señala que los agricultores muestran resistencias a concurrir a los telecentros. Una evaluación de los telecentros del Programa COMPARTEL-INTERNET SOCIAL en Colombia mostró que el sector económico con menor uso de telecentros eran los agricultores (CEDE, 2007). Otra evaluación de los telecentros en Perú, señaló que la mayoría de los usuarios eran jóvenes de ingresos medios dentro de sus comunidades (Bossio, 2008). Sin embargo, la experiencia de algunas instituciones capacitadoras parece mostrar que estas resistencias se pueden sobrepasar en la medida en que se conformen grupos homogéneos en los cuales el agricultor se sienta compartiendo con iguales (Nagel, 2005a).

5. Factores del entorno competitivo

a) Cadenas y mercados no demandantes de información y conocimiento

Los mercados constituyen un factor fundamental para estimular o desincentivar el uso de TIC por agricultores. Mercados tradicionales, limitados a demandas locales, con baja competencia, generalmente oligopólicos y con muy escasas obligaciones de calidad, no presionan por utilización de información y conocimiento. A la inversa, mercados dinámicos y competitivos obligan a los agricultores a elevar eficiencia y mejorar controles para lo cual precisan instrumentos digitales. A vía de ejemplo, productores de uva de cepas tradicionales para consumo local presentan indicadores de uso de TIC considerablemente más bajos que los productores de miel para exportación (FIA, 2007).

b) Sistemas sociales y culturales al margen de la sociedad del conocimiento

Los sistemas y redes sociales en los cuales los agricultores están inmersos, a nivel local, no estimulan el uso de información y conocimiento como instrumento para la vida personal y para el mundo del trabajo y la producción. Ello implica que, en las pautas culturales que rigen las conductas de las personas, el mundo abstracto de las comunicaciones virtuales se encuentra fuera de su marco de referencia.

c) Estrategias digitales limitadas

A menudo, las estrategias de desarrollo digital carecen de visiones integrales que permitan generar estímulos efectivos para que los agricultores adopten las TIC. Muchas de ellas se centran, solamente, en conectividad o en alfabetización digital básica pero no contemplan una visión que incluya coordinadamente acciones sobre el conjunto de barreras y limitantes. Por otra parte, la agricultura, como

se verá más adelante, no aparece como un sector prioritario de las estrategias nacionales de desarrollo digital. A la inversa, en las políticas sectoriales de los ministerios tampoco, salvo excepciones, se incluyen acciones de fomento digital. Adicionalmente, los sistemas de extensión, mayoritariamente, no han incluido a las TIC en las metodologías para la comunicación y la capacitación de los agricultores.

6. Necesidades de información de los agricultores y oferta de contenidos en la Web

En todas las etapas de la cadena de valor los agricultores requieren de insumos de información que pueden ser proporcionados a través del uso de las TIC. Estudios muestran que, actualmente, los agricultores obtienen esa información preferentemente por vías presenciales, recurriendo a personas de su confianza (técnicos, profesionales de apoyo) y, en menor grado, por información escrita. Esos mensajes provienen generalmente de las instituciones de asistencia y fomento y, de manera creciente, de las empresas agroindustriales y comercializadoras a cuyas cadenas se ligan los agricultores (FIA, 2009; Nagel y Martínez, 2007). Con respecto a las características de la información, diversos informantes señalan que los agricultores piden tres condiciones: información actualizada, información local y portales simples y amigables (Encuesta CEPAL, 2011).

En esta perspectiva, el tema de oferta y demanda de información virtual adquiere dos dimensiones. Por una parte, los agricultores presentan todavía limitaciones para trasladar sus demandas de información desde lo presencial y el papel hacia las plataformas digitales. Por otra parte, existe la interrogante acerca del grado en que la oferta digital se adecua a las demandas reales y a las características de los agricultores.

Es importante distinguir entre oferta de información, de servicios, de software y de interacción social. La oferta de información podría constituir una limitación o barrera en la medida en que ella, en forma o en contenidos, no sea adecuada a las necesidades y características de los agricultores. Hay estudios que señalan que, para los estratos de agricultores familiares, los contenidos digitales son frecuentemente inadecuados y no responden a las necesidades inmediatas de ellos (Bossio, 2005). Los agricultores también manifiestan que la dispersión de la información constituye para ellos un problema y, en algunos casos, se hace referencia a la carencia de actualización de los datos que entregan los portales especializados (Entrevistas, 2011). Un tema adicional que cobra relevancia, especialmente en los casos de agricultores familiares con niveles educativos bajos, es la dificultad de navegación que presentan algunos portales (Entrevistas, 2011; FIA, 2008).

La carencia de oferta de servicios especializados (trámites en línea, presentación de proyectos por vía digital, interacciones financieras) puede constituir una dificultad para aquellos agricultores más avanzados que desean integrar las TIC a su actividad. La carencia de redes virtuales de interacción social también conspira contra el pleno uso y la circulación de la información y la retroalimentación entre agricultores. Dadas las características de éstos, no parece bastar con la existencia de instrumentos como Facebook o Twitter, sino que es preciso proporcionarles instrumentos interactivos que les permitan integrarse a comunidades virtuales específicas. Experiencias como las de RURALCAT en Cataluña y YoAgricultor en Chile muestran las amplias posibilidades que se abren al ofrecer este canal a los productores (Entrevistas, 2011).

VI. Políticas y experiencias de fomento digital para la agricultura y el sector rural

Hay un proceso espontáneo de generalización del uso de las TIC en la región, que incluye, también, a la agricultura. La expansión de las TIC no parece depender de las políticas públicas sino que constituye un fenómeno social, cultural y de mercado que posee su propia dinámica. Las cifras mostradas anteriormente dan cuenta del incremento del acceso y uso de Internet en las familias rurales y agrícolas y de la creciente inserción en el mundo digital de las generaciones jóvenes. El aumento de los niveles educativos juega también a favor de este proceso de expansión espontánea de las TIC.

Las acciones de fomento digital tienen un impacto específico en la expansión de las TIC en la agricultura y los sectores rurales. Las políticas públicas de regulación y fomento de las TIC y las acciones de agencias privadas parecen tener efectos positivos sobre la expansión en el acceso y uso de ellas. Se puede observar, por ejemplo, que, si bien en términos generales hay correlación entre niveles de desarrollo económico y desarrollo digital, a similares niveles de ingreso *per cápita* hay países que logran mejor desarrollo digital. Esto podría explicarse por la mayor sensibilización al tema y por la existencia de políticas públicas que han impulsado el desarrollo digital (Guerra, 2010).

Hay evidencia, también, de que en sectores en que se ha proporcionado conectividad se ha comprobado un incremento del uso de computador e Internet. Por ejemplo, los indicadores que muestran un mayor uso de computador e Internet por los agricultores uruguayos, pueden relacionarse no solo con sus niveles educativos sino, al parecer, también, con la existencia de una red de infocentros. La misma tendencia se observó en el caso de redes inalámbricas instaladas en la localidad de Catemu en Chile en la cual se evidenció un aumento significativo de la adopción de TIC como resultado de la provisión de conectividad (FIA, 2010b).

La experiencia muestra, a la vez, los efectos positivos de los programas de capacitación en el uso de las TIC por los agricultores. Una evaluación de TICBOLIVIA muestra que, entre 2003 y 2007, 155.000 agricultores se incorporaron al uso de las TIC como resultado del programa (Suárez, 2008). Por lo tanto, mejorar la eficacia de los programas públicos de expansión de las TIC y ampliar su cobertura traen beneficios claros para las poblaciones rurales y los agricultores.

Las políticas deben incluir tanto medidas generales para mejorar el acceso a las TIC en los sectores rurales como estrategias específicas para fomentar su uso y adopción por los agricultores. Esto implica estrategias de provisión de infraestructura, habilitación de puntos de acceso, capacitación digital

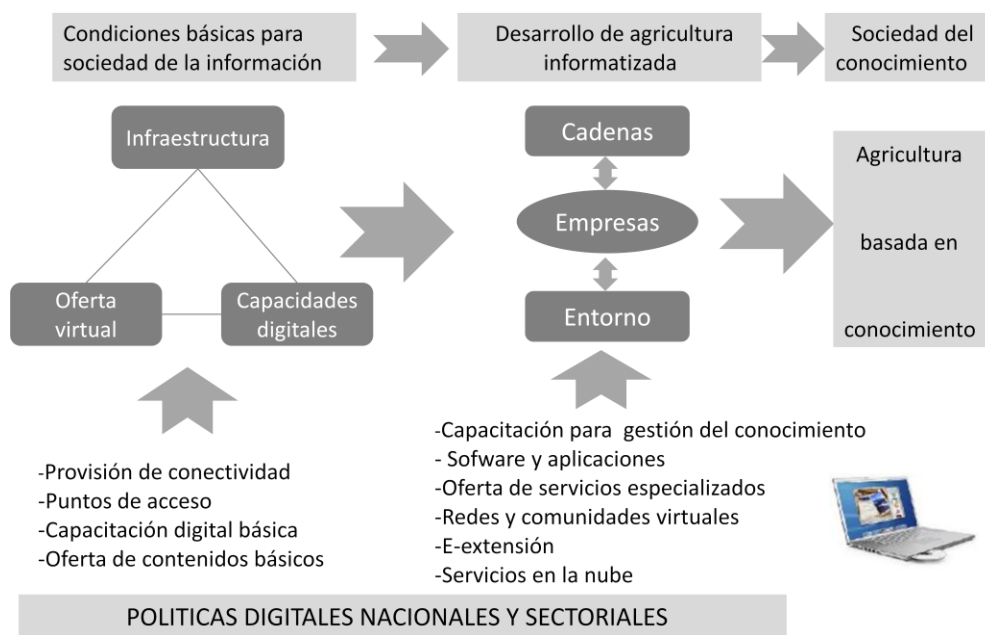
y oferta de contenidos y, a la vez, estímulos a la inserción de las TIC en los sistemas tecnológicos de las empresas, las cadenas agroalimentarias y su entorno. Esto con el objetivo de desarrollar una agricultura basada en el conocimiento. La Figura 5 ilustra los ámbitos de acción de las políticas digitales para los sectores rurales y la agricultura.

Las estrategias de estímulo a las TIC implican tanto esfuerzos sectoriales como políticas más amplias de regulación y expansión digital. Es clave la articulación entre la autoridad sectorial y las agencias nacionales de desarrollo digital, dado que hay medidas que exceden el ámbito sectorial. A la inversa, la existencia de estrategias nacionales no exime de la necesidad de contar con estrategias específicas para la agricultura.

En virtud de la celeridad del cambio tecnológico digital resulta, sin duda, difícil definir políticas de largo plazo. No obstante, es necesario, además de las acciones inmediatas, identificar estrategias más amplias, referidas a la introducción de las TIC en los sistemas tecnológicos, y trabajar con factores culturales y educativos que son de lenta modificación.

La heterogeneidad de los agricultores obliga a plantear estrategias diferenciadas de fomento de las TIC con el fin de evitar profundizar la brecha digital interna. La existencia de grupos de agricultores con condiciones, recursos, niveles educativos y hábitos tecnológicos diversos hace necesario que las estrategias orientadas a la adopción de las TIC en la gestión y la producción sean necesariamente diferenciadas tanto en sus objetivos como en los instrumentos que se utilicen.

FIGURA 5
ÁMBITOS DE ACCIÓN DE LAS POLÍTICAS DIGITALES PARA LA AGRICULTURA



Fuente: Elaboración propia.

VII. TIC, agricultura y ruralidad en las agendas digitales nacionales

Diversos países de la región han formulado agendas digitales para enfrentar el tema del acceso a la sociedad de la información. En dichas formulaciones es posible detectar, en diversos grados, una preocupación por la inclusión digital de los sectores rurales y por la adopción de las TIC en la agricultura (Cuadro 1). Es interesante observar que, con anterioridad a 2011, salvo Perú, ningún país había incluido alguna referencia agropecuaria en su estrategia nacional. Uruguay y Colombia las incluyen, por primera vez, en las nuevas versiones publicadas en 2011.

CUADRO 1
INCLUSIÓN DIGITAL RURAL EN LAS AGENDAS NACIONALES

País	Nombre estrategia	Mención a conectividad e infraestructura en zona rural	Mención a apropiación de TICs en sector rural	Propone acciones en agricultura
Argentina	Estrategia de Agenda Digital Argentina	No	Sí	No
Bolivia (Estado Plurinacional de)	Plan Nacional de Inclusión Digital 2007-2010	Sí	Sí	No
Colombia	Vive Digital 2011	Sí	No	Sí
Costa Rica	Estrategia Digital de Costa Rica	Sí	No	No
Chile	Plan de Acción Digital 2008-2010	Sí	No	No
Ecuador	Agenda Nacional de Conectividad	Sí	No	No
Guatemala	Agenda Nacional de la Sociedad de la Información y el Conocimiento	Sí	Sí	No
El Salvador	Programa ePaís	No	No	No
México	Agenda Digital Nacional 2011	No	No	No
Panamá	Agenda Digital estratégica 2010	No	No	No
Perú	Agenda Digital Peruana	Sí	Sí	Sí
Uruguay	Agenda Digital Uruguay 2011-2015	Sí	No	Sí
Venezuela (República Bolivariana de)	Plan Nacional de Telecomunicaciones, Informática y Servicios Postales 2007-2013	Sí	No	No

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Brasil no dispone de un documento integrador que fije una estrategia nacional. Sin embargo, está implementando el Plan Nacional de Banda Ancha que contempla medidas específicas para proporcionar conectividad a las áreas rurales.

Como resultado de una revisión de los textos de las agendas, es posible hacer las siguientes afirmaciones:

- *La mayoría de las Agendas visualizan a las TIC como instrumentos para la inclusión social y la equidad.* Las Agendas priorizan el acceso a las TIC como un derecho y enfatizan, en consecuencia, su rol como instrumentos de inclusión y participación social. El énfasis en la competitividad y el desarrollo productivo aparece con prioridad menor, si bien en algunos casos éste cobra particular importancia (Chile, Costa Rica, Panamá).
- *Todas las agendas digitales incluyen el tema de infraestructura y conectividad para universalizar el acceso a las TIC y la mayoría hacen mención específica a los sectores rurales.* En conformidad con el enfoque de inclusión social, la meta de extender la conectividad a los sectores rurales aparece como prioritaria. En Bolivia, Perú y Guatemala la prioridad rural aparece más marcada. En el caso de los países con mayor grado de avance en materia digital, como Brasil y Chile, tal prioridad se manifiesta en planes específicos y en el financiamiento para extender la banda ancha a las localidades rurales.
- *En pocos casos hay propuestas de acciones específicas para el fomento de la adopción de las TIC en el sector agropecuario.* Además, no se han definido por lo general mecanismos de articulación de las políticas digitales dentro del sector ni tampoco de integración de las acciones de las diversas instituciones que componen el aparato gubernamental del sector. La excepción es Chile, con la conformación de la Mesa TIC Rural del MINAGRI y la elaboración de una hoja de ruta para orientar y coordinar la acción de las instituciones sectoriales.
- *Es posible deducir la existencia de prioridades subyacentes sobre la base de las acciones concretas que los ministerios e instituciones agrícolas han implementado.* Las preocupaciones centrales de los ministerios han sido la provisión de información agropecuaria y el desarrollo de algunos servicios básicos en los portales institucionales asumiendo, a la vez, que la provisión de conectividad y puntos de acceso es responsabilidad de las entidades encargadas del fomento digital.
- *En algunos países hay instituciones que han asumido un liderazgo en el fomento digital para la agricultura.* En varios países, son los INIA los que, en cumplimiento de su misión de investigación agropecuaria, están asumiendo el rol de impulsores de la introducción de las TIC en las empresas y las cadenas agropecuarias. Normalmente lo hacen en el contexto de proyectos de investigación específicos y focalizados. INTA en Argentina ha asumido el liderazgo al menos en dos campos: la agricultura de precisión y el e-learning para la agricultura. En Chile, FIA, en el contexto de su estrategia de innovación para agricultura, ha asumido el liderazgo en el tema realizando estudios y experiencias y generando instancia de articulación institucional. Un caso especial lo constituye EMBRAPA en Brasil que ha asumido el liderazgo en el tema no solo a nivel nacional sino también hacia otros países de América y África.
- *Redes apoyadas por organismos internacionales han sido factor significativo de motivación por el tema de las TIC.* Instancias de articulación tales como PROCISUR, PROCIANDINO o FORAGRO han cumplido un rol de generar conocimiento y estimular el fomento a las TIC en relación con el desarrollo tecnológico y la innovación agropecuaria. También instancias especializadas como SIDALC o proyectos como FODEPAL y E-Agriculture, apoyados por IICA y FAO, han impulsado el avance del tema en los países.
- *Las estrategias digitales no se han articulado con los sistemas de extensión y fomento productivo.* La percepción generalizada es que la articulación es escasa o nula y esto representa un problema en la perspectiva de que las TIC co-evolucionan con los sistemas tecnológicos y el éxito de su apropiación está vinculado a dicha articulación.

- *Hay una percepción generalizada de que las estrategias digitales han contribuido, pero no en la medida de lo esperado, a incrementar el uso de las TIC por los agricultores. Solo 5% de los especialistas consultados considera que las estrategias digitales han tenido pleno éxito, mientras 50% piensa que su impacto ha sido mediano y 45% afirma que no han tenido los resultados esperados.*

VIII. Experiencias de fomento de las TIC para la pequeña agricultura y el sector rural

Las respuestas de la institucionalidad pública y privada al desafío de expandir el uso de las TIC en el sector agropecuario son de dos tipos. Unas se dirigen, de manera amplia, a todo el sector agropecuario o las zonas rurales sin discriminar necesariamente por tipos o estratos de agricultores. En ese caso, se supone que los pequeños agricultores son beneficiarios de esas políticas dada su presencia en el sector y los déficits mayoritarios que, en materia digital, ellos presentan. En otros casos se han puesto en marcha programas focalizados hacia los pequeños agricultores procurando eliminar las barreras que impiden la adopción de las TIC. Estos son más escasos y generalmente son implementados por entidades privadas, universidades u organismos internacionales.

Las experiencias de fomento de las TIC para la agricultura en la región se han originado en tres sectores: institucionalidad pública, entidades no gubernamentales (ONGs, universidades, fundaciones, organismos internacionales) y organizaciones y empresas agropecuarias. Las acciones cuantitativamente más significativas corresponden a la institucionalidad pública, que las ha ejecutado en el contexto de políticas gubernamentales de extensión digital o como resultado de iniciativas sectoriales.

Las acciones de las entidades no gubernamentales cubren una gama muy amplia de experiencias (alfabetización digital, conectividad, sistemas de información, redes virtuales, inserción de TIC en cadenas, redes climáticas, agricultura de precisión, entre otras), casi todas de pequeño alcance, pero algunas cualitativamente de gran significación (PROTIC, 2011, Entrevistas, 2011).

Hay también una gama de proyectos implementados por las organizaciones de agricultores, las comunidades rurales y las empresas agropecuarias. Generalmente, las acciones de organizaciones y comunidades enfatizan la inclusión social y las de las empresas, la innovación tecnológica para la competitividad.

Los proyectos inciden de manera diferente sobre los diversos factores que condicionan el acceso a TIC y que han sido mostrados anteriormente y que se refieren a los tres vértices claves del triángulo de la sociedad de la información: conectividad, oferta virtual y usuarios.

1. Conectividad y puntos de acceso

El contexto mayor está dado por los esfuerzos que hacen diversos países para proveer de banda ancha a los sectores rurales. Con mayor o menor énfasis en casi todos los países se están realizando esfuerzos para proveer de conectividad a las áreas rurales y en consecuencia, también, a los agricultores como el grupo más significativo de habitantes de esas áreas. Se destacan, a continuación, algunas experiencias relevantes por el alcance y cobertura de sus propósitos.

En **Chile**, la Subsecretaría de Comunicaciones (SUBTEL) a través del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones, está implementando el plan “Todo Chile Comunicado”, originado en la Mesa TIC Rural del MINAGRI y que aspira a dotar de banda ancha móvil a 1.474 comunidades rurales para alcanzar así, en 2012, al 90% de los hogares nacionales conectados. El plan, con un costo de 40 millones de dólares, beneficiará a 3 millones de personas y contempla mecanismos de subsidios a la oferta. La selección de localidades implicó no sólo criterios de densidad poblacional sino también de potencialidad productiva y prioridad agropecuaria de las localidades. La promoción del plan se está realizando mediante una articulación público privada entre ENTEL y FIA (SUBTEL, 2011).

Brasil, a través del Decreto MC/431 2009 instituyó el Programa Nacional de Telecomunicaciones Rurales para proveer oferta simultánea de servicios de telefonía e Internet con atención prioritaria a propiedades rurales y atención gratuita a las escuelas públicas. El programa se complementa con el Plan Nacional de Banda Ancha que prevé desarrollar una oferta para acceso individual y colectivo y redes 3G en 3.000 municipios hasta 2014. Contempla un subsidio a la oferta que permita ofrecer Internet a un costo de R\$ 30 con el fin de alcanzar a los estratos de menores ingresos de la población rural (Pinto Martins, 2009). El costo total del Plan Nacional de Banda Ancha bordea los 7.300 millones de dólares y aspira a llegar a 40 millones de hogares, de los cuales una cantidad significativa serían rurales. La operación involucra a la empresa estatal TELEBRAS como gestora de la infraestructura y a empresas privadas como operadoras. Para áreas remotas y de alta ruralidad, asume que los servicios deberían ser materia de programas públicos (Planalto, 2011).

Uruguay, a través de la empresa estatal ANTEL, ha entrado en una nueva etapa tendiente a ofrecer Internet gratuito a todos los suscriptores de conexiones telefónicas y, a la vez, ampliar la cobertura en sectores rurales. Esto, en conexión con el Plan de Radicación de Poblaciones Rurales que busca crear condiciones para la permanencia de las personas en sus lugares de origen. El servicio rural se ha iniciado en el Departamento de Artigas y se espera extenderlo a otras regiones en el curso de 2011 (ANTEL b 2011).

En **Perú**, el Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL) licitó, en 2010, dos proyectos regionales de provisión de conectividad rural: el Proyecto Juliaca-Puerto Maldonado por 8,9 millones de dólares para 374 comunidades rurales con 86.400 habitantes y el Proyecto Buenos Aires-Canchaque por 15,9 millones de dólares para 683 centros poblados con 317.000 habitantes. Se encuentra también en evaluación el Proyecto de Banda Ancha para Localidades Aisladas (BAS) que, con un esquema de subsidio público a la oferta y operación privada similar al chileno, proporcionará conectividad a 3.852 localidades rurales con 1,6 millones de habitantes (Sotelo, 2011).

Hay también un abanico de experiencias específicas de provisión de conectividad rural con coberturas limitadas y orientadas a localidades aisladas de bajos ingresos, con preeminencia de agricultura familiar campesina. En esas experiencias la conectividad se ha combinado, por lo general, con acciones educativas, de empoderamiento de las comunidades y de apoyo a la agricultura local. Las experiencias más difundidas se refieren a la instalación de redes inalámbricas locales, por lo general administradas por las propias comunidades en alianza con una institución ejecutora. La región cuenta con experiencias exitosas en esa área implementadas en Chile (FIA, 2008c), Ecuador (Chamorro, 2008), Perú (Chamorro, 2008; Bossio, 2005; INICTEL, 2011) y Uruguay (ANTEL, 2011).

La experiencia más extendida en los países para facilitar el acceso de la población rural a las TIC ha sido la implementación de centros de acceso público compartido bajo la forma de telecentros o infocentros. Desde inicios de la década, prácticamente en todos los países se implementaron centros

comunitarios de acceso a Internet en pequeñas localidades rurales. Las experiencias de mayor alcance fueron realizadas con financiamiento público pero también hubo muchas realizadas por ONGS, fundaciones y centros académicos.

CUADRO 2
EJEMPLOS DE REDES DE PUNTOS COMUNITARIOS DE ACCESO

País	Institución o red
Bolivia (Estado Plurinacional de)	-Red TICBOLIVIA
Brasil	-Asociación de Telecentros de Información y Negocios -GESAC: Programa de Inclusión Digital del Gobierno Federal
Colombia	-Red Nacional de Telecentros Compartel
Chile	-Infocentros Biblioredes -Telecentros INDAP-CDI -Programa REDES
Ecuador	-Red de telecentros del Ecuador
Guatemala	-Centro Comunitario Digital
El Salvador	-Telecentros Asociación Conexión al Desarrollo
México	-Centros Comunitarios Digitales
Nicaragua	-Red de Telecentros de Nicaragua
Panamá	-Red Infoplazas
Perú	-Telecentros del Sistema de Información Agraria de Huaral -Telecentros proyecto Sierra Sur -Telecentros rurales de Perú
República Dominicana	-Telecentros Socios del Caribe
Uruguay	-Centros MEC -Centros CASI ANTEL
Venezuela (República Bolivarian de)	-Asociación de Bibliotecas Virtuales de Aragua

Fuente: Elaboración propia.

Brasil, Bolivia, Colombia, Chile, México, Panamá y Uruguay presentan iniciativas implementadas o respaldadas por instituciones gubernamentales que han alcanzado amplias coberturas y suponen importantes inversiones. En todos los casos se trata de redes nacionales que operan en sectores urbanos y rurales y que comprenden cientos y, en algunos casos, miles de telecentros (Recuadro 1).

Asimismo, los cibercafés están constituyendo una alternativa de acceso compartido de importancia creciente para la población rural y los pequeños agricultores. Si bien no hay cifras que permitan estimar el número total de cibercafés ubicados en áreas rurales o pequeños poblados, existen indicios que muestran un significativo crecimiento de ellos y un alto uso de las poblaciones rurales de este servicio. Una estimación hecha en 2007 mostraba que del total de centros de acceso compartido urbanos y rurales existentes en la región, 63% correspondía a centros privados, de los cuales la gran mayoría eran cibercafés (Maeso, 2007). Las cifras de lugares de uso en áreas rurales ya mostradas confirman la preferencia creciente por esta modalidad de acceso compartido.

Los programas de provisión de conectividad e informática educativa para escuelas rurales también contribuyen al acceso de los habitantes rurales y los pequeños agricultores a las TIC. Esto no solamente por el efecto demostración ya citado anteriormente, sino también porque, en muchos casos, las escuelas se abren a la comunidad ofreciendo servicios similares a los telecentros o los cibercafés.

Esto ofrece grandes potencialidades que habría que explorar en términos de refuerzo del capital social comunitario y de mejoramiento del acceso a la información de los productores.

RECUADRO 1 EXPERIENCIAS DESTACABLES DE CENTROS DE ACCESO PÚBLICO COMPARTIDOS EN AMÉRICA LATINA

Brasil ha tenido la experiencia más masiva de implementación de telecentros de interés público. Actualmente se encuentran registrados 7.998 telecentros que cubren el 51,5% de los municipios en zonas rurales y urbanas. De ellos 1.363 fueron implementados por el Banco do Brasil, 870 por GESAC y el resto por otras agencias. Los estados que concentran mayor proporción de telecentros son: Minas Gerais (19,7%), Sao Paulo (17%) y Bahía (9,8%) (ONI, 2011).

Colombia, dentro del programa COMPARTEL ha implementado 1.669 Centros de Acceso Comunitario a Internet, muchos de los cuales están en zonas rurales. Los centros se han instalado en escuelas que abren sus puertas para el acceso y la capacitación digital de las comunidades y se encuentran en cinco regiones cubriendo el 70% de los municipios del país (COMPARTEL, 2011).

En el caso de **Chile**, la Red Nacional de Infocentros llegó a superar las mil unidades al promediar la década pero con posterioridad se ha producido una disminución para estabilizarse en una cifra en torno a los 600. La experiencia de mayor alcance es la de BIBLIOREDES que ha instalado sus Infocentros en las bibliotecas públicas y municipales muchas de las cuales se ubican en sectores rurales (SUBTEL, 2008).

Dentro del programa e-**México** se encuentran funcionando 7.200 Centros Comunitarios Digitales, muchos de ellos en pequeños poblados, encontrándose la mayor concentración en Oaxaca (706), Sonora (5819) y Puebla (465) (Ferrer, 2009).

En **Uruguay**, ANTEL ha desarrollado una amplia red de Centros de Acceso Comunitario en comunidades. Una parte importante son los centros MEC ubicados en escuelas y complementados con el Plan Ceibal (ANTEL, 2011b).

De manera paralela a las redes de telecentros o infocentros que cuentan con financiamiento público, se han desarrollado experiencias de entidades privadas que se han agrupado en redes las que, en algunos casos, constituyen verdaderos movimientos sociales en apoyo a la democratización de las TIC: telecentre.org, CDI, etc. (Masio 2006, Rojas 2010).

Del examen de estas experiencias es posible concluir que los centros de acceso compartido de interés público han sido un mecanismo cualitativamente significativo para la inclusión digital asociada a la difusión, formación, acceso a información, generación de redes y empoderamiento de las comunidades (Maeso, 2007; Rojas, 2005). Estos presentan, sin embargo, limitaciones de sostenibilidad social y financiera y para su continuidad habitualmente requieren del apoyo permanente de patrocinadores tanto en términos económicos como técnicos (Caicedo, 2008; Rojas, 2010). Hay indicios que muestran que, siendo los telecentros o infocentros instrumentos de alta utilidad para las poblaciones rurales, en el caso de los agricultores se encuentran resistencias para utilizarlos (Nagel, 2005).

Fuente: Elaboración propia.

2. Oferta de contenidos y servicios

La respuesta más generalizada de las instituciones sectoriales agropecuarias al desafío de las TIC ha sido la implementación de plataformas y sistemas de información. Desde hace variadas décadas, y con apoyo de organismos internacionales como FAO e IICA, las instituciones públicas y académicas habían desarrollado sistemas de información agropecuaria asociados a las bibliotecas, servicios de documentación y unidades estadísticas. Las TIC vinieron a transformar los sistemas facilitando el acopio, sistematización, intercambio y flujo de información. De esta manera, se han desarrollado una cantidad importante de sistemas de información agropecuaria con base digital, fundamentalmente utilizados por especialistas pero abiertos también al uso público y a los agricultores.

CUADRO 3
EJEMPLOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN AGROPECUARIOS EN AMÉRICA LATINA

País	Institución	Nombre programa
Argentina	INTA	RIAN: Red de Información Agropecuaria Nacional
Argentina	Ministerio de Agricultura, ganadería y Pesca	SIIA: Sistema Integrado de Información Agropecuaria
Brasil	EMBRAPA	-Infoteca-e -Videoteca Digital
Brasil	Secretaria da Agricultura do Paraná	Universidade do Campo (&)
Brasil	Governo de Minas Gerais	AgriData
Centroamérica	Consejo Agropecuario Centroamericano (en implementación)	Sistema de Información Centroamericano del Agro (SICAgro)
Colombia	Ministerio Agricultura y Desarrollo Rural	AGRONET: Red de Información en Ciencias y Tecnología Agrícola y afines en Colombia
Colombia	Secretaría de Agricultura y Pesca del Valle del Cauca	Sistema de Información del Sector Agropecuario del Valle del Cauca (SISAV)
Costa Rica	Ministerio de Agricultura y ganadería	Sistema de Información del Sector Agropecuario Costarricense (INFOAGRO)
Chile	FIA	Plataforma IDI
Chile	Comisión Nacional de Riego	ESIIR: Sistema de Información Integral de Riego
Chile	FIA	Red de Información silvoagropecuaria de Chile (REDAGRO)
Ecuador	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca	SIGAGRO: Sistema de Información Geográfica y Agropecuaria
El Salvador	Ministerio de Agricultura y Ganadería	Sistema de Información en Sanidad Agropecuaria (SISA)
El Salvador	MAG	Sistema de Información de Mercado de Frutas
Mexico	SAGARPA	SIAP: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera
Guatemala	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación	Sistema de Monitoreo de Cultivos
Nicaragua	MAGFOR	Sistema de Información Agropecuaria del MAGFOR
Panamá	Instituto de Mercadeo Agropecuario	Sistema de Información para Agronegocios (SIPAN)
Perú	Ministerio de Agricultura	Sistema de Información Agrícola (SISAGRI)
República Dominicana	Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal (CEDAF)	Red de Documentación e Información en el Área Agropecuaria y Forestal (REDIAF)
Uruguay	MGAP	Sistema de Información del Censo Agropecuario (SICA)

Fuente: Elaboración propia.

Las TIC han venido también a facilitar el funcionamiento de las redes internacionales de información agropecuaria generalmente monitoreadas por organismos internacionales o entidades asociadas a ellos. Ejemplos son el Servicio de Información y Documentación Agropecuario de las Américas (SIDALC) generado por convenio entre el IICA y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y el Servicio de Información Agrícola del Caribe implementado por el Instituto Caribeño de Investigación y Desarrollo Agrícola (CARDI). Otro esfuerzo interesante por

generar una plataforma adecuada, amigable e integradora de información es la Plataforma IDI implementada por FIA en **Chile** la que permite, desde un solo lugar, el acceso a toda la información del sector silvoagropecuario chileno, bajo criterios comunes de búsqueda y manejo brindando soluciones en línea en tiempo real (FIA.d 2011).

Sin embargo, falta hacer el puente entre las plataformas de información y los pequeños agricultores. Diversos estudios muestran que el uso que los agricultores hacen de la abundante oferta de información es muy escaso y en algunos sectores prácticamente inexistente. Esto no solo en virtud de las limitaciones y barreras expuestas en secciones anteriores sino también por las características de los sistemas y portales, como diseños poco amigables, requisitos de inscripción y contraseñas, dispersión y complejidad de la información, carencia de actualización de la información y de datos de interés regional o local.

Hay, también, una amplia oferta de servicios de mensajería celular, alerta temprana, diagnóstico remoto y georeferenciación, pero el acceso a ellos es bajo en virtud de las limitaciones de los agricultores frente a las TIC. Siete países, al menos, han desarrollado sistemas de información vía telefonía celular, aprovechando así el instrumento más utilizado por los agricultores. Los sistemas funcionan sobre la base del envío de mensajes al teléfono celular conteniendo, en casi todos los casos, información de precios y noticias (Recuadro 2). Al parecer, este canal es de alta utilidad para alcanzar a grupos significativos de productores aunque presenta algunas limitaciones dado el escaso hábito de uso de la mensajería de texto por parte de los agricultores.

Finalmente, los Ministerios de Agricultura han realizado avances en el gobierno electrónico con el fin de facilitar la relación con los usuarios. La mayoría de los ministerios y servicios sectoriales han levantado, en sus portales, sistemas de atención ciudadana y transparencia especialmente centrados en reclamos, quejas y sugerencias e información acerca de procesos. Adicionalmente, en varios casos, es posible obtener y bajar formularios para realizar trámites, pero la realización completa de trámites electrónicos aún es escasa. Nuevamente, no hay evidencias claras sobre el porcentaje de agricultores pequeños que hacen uso de estos servicios. No obstante, son instrumentos que representan opciones importantes de expansión del uso de TIC en la medida en que vayan acompañados de acciones específicas de difusión, capacitación y acompañamiento.

RECUADRO 2

SERVICIOS DE ALERTA TEMPRANA PARA LA AGRICULTURA VÍA MENSAJERÍA CELULAR EN AMÉRICA LATINA

INIA en **Chile** está implementando la Red para el Manejo del Tizón Tardío de la Papa la que, ligada a redes agroclimáticas permite operar un sistema de alerta y prevención en un área geográfica específica del sur del país en la cual la presencia de pequeños agricultores es significativa (Chacón, 2011).

La ONG CIDMA ha desarrollado en **Perú** un Sistema de Alerta Agrícola en el Valle de San Lorenzo Tambo Grande que busca no solo enfrentar emergencias sino, también prevenir las consecuencias del cambio climático. El sistema está basado en el desarrollo de capacidades locales y en la participación de las comunidades en su gestión (Dedios, 2011).

También en **Brasil** se implementó un sistema de alerta temprana contra la enfermedad de la roya asiática de la soja para la Región de Campos Gerais en el estado de Paraná que combinan generación de mapas y monitoreo del tiempo con el fin de ubicar zonas de probables focos de la plaga y apoyar a los agrónomos en sus decisiones. Es un caso de colaboración multiinstitucional con dos universidades (Londrinas y Ponta Grossa) un instituto agronómico (IAPAR) más EMBRAPA y la Fundación ABC. (FORAGRO, 2007)

Salvo experiencias específicas como las mencionadas y otras similares, en las cuales los servicios se insertan dentro de acciones más amplias de apoyo y hacen parte de enfoques integrales, la situación general es, todavía, de baja disponibilidad y utilización de estos servicios por los pequeños agricultores.

Fuente: Elaboración propia.

3. Mejoramiento de capacidades digitales

El tercer vértice del triángulo de las estrategias de fomento a las TIC son aquellas que inciden sobre los usuarios y las explotaciones agropecuarias. Los bajos niveles de escolaridad y las edades avanzadas de los productores son variables de difícil abordaje en el corto y mediano plazo y deben ser considerados más bien como parámetros con los que hay que contar en las políticas, trabajando en soluciones metodológicas que permitan compensar o mitigar sus efectos.

Un elemento que cada vez más se perfila como barrera importante es la percepción de escasa necesidad de las TIC que tienen los agricultores. Sobre este factor es posible actuar en la medida en que las TIC se insertan en programas de apoyo a la gestión a través de los cuales se hace evidente su utilidad.

En ese sentido, en diversos países se han realizado, en la última década, campañas de alfabetización digital que han incluido a las áreas rurales, sea en el contexto de las agendas digitales nacionales o de iniciativas de actores sectoriales. Chile, Brasil, Bolivia, Perú, México y Colombia son algunos de los países en los cuales las iniciativas han alcanzado mayor relevancia. Esas campañas, en general, no han sido acompañadas de sistemas de continuidad y apoyo que permitieran el reforzamiento de las capacidades adquiridas, su ejercicio y aplicación. Por ello es altamente probable que, en muchos casos, el esfuerzo se haya diluido, consiguiendo un impacto final bastante menor que el esperado (Martí, 2008; Entrevistas, 2011).

De manera paralela, las redes de escuelas rurales han sido un factor utilizado tanto para la difusión de las TIC como para la realización de actividades de alfabetización digital. Estas experiencias pueden encontrarse, a vía de ejemplo, en **Chile** con la Red Enlaces y en **Uruguay**, con el Plan Ceibal. Al contar la escuela con conectividad y equipamiento ha jugado el rol de punto de irradiación hacia su entorno, permitiendo difundir el uso de computador e Internet hacia los padres y la comunidad, muchos de los cuales son pequeños agricultores (Ekhos, 2003; Plan Ceibal, 2011).

No obstante esos avances, persiste la escasez de programas sistemáticos y sostenidos de educación digital para pequeños agricultores liderados por organismos públicos agropecuarios. En general, los organismos sectoriales agropecuarios parecen haber entendido que la responsabilidad de alfabetización digital corresponde a las secretarías o ministerios de comunicaciones o a los organismos encargados de la política digital de los gobiernos. Por ello, las experiencias masivas lideradas por los ministerios de agricultura o sus organismos asociados son escasas. El Instituto de Desarrollo Agropecuario en **Chile** constituye una excepción por cuanto, dentro de sus políticas de fomento, en años anteriores incluyó acciones de alfabetización digital implementadas por empresas consultoras dentro del marco de las acciones de fomento y transferencia tecnológica (INDAP, 2007). En la región hay también experiencias significativas de desarrollo de capacidades digitales en grupos de pequeños agricultores insertas en proyectos más amplios de inclusión digital implementados con apoyo de entidades privadas nacionales e internacionales (Recuadro 3).

RECUADRO 3 PROYECTOS DE DESARROLLO DE CAPACIDADES DIGITALES PARA PEQUEÑOS AGRICULTORES EN AMÉRICA LATINA

La experiencia del Sistema de Información Rural de Arequipa (SIRA), en **Perú**, llevado adelante con apoyo de GTZ-GATE y ejecutado por la Sociedad Agrícola de Arequipa mostró que era posible introducir el uso de las TIC incluso en grupos de agricultores con muy bajos niveles de educación y con edades avanzadas. La capacitación se asoció con la entrega de información sentida como de alta necesidad por los productores y con la incentivación de la participación en la gestión del sistema por los propios beneficiarios (Bossio, 2005).

La Red TIC**Bolivia**, auspiciada por el International Institute for Communication and Development (IICD), es una experiencia especial que agrupa a entidades públicas, privadas, organizaciones comunitarias, fundaciones y ONG y comprende una vasta gama de proyectos de inclusión digital, dentro de los cuales los telecentros son uno de los instrumentos para el logro de dicho fin. Comprende 400 telecentros en los 9 departamentos del país y atiende a alrededor de 200.000 personas. La mayoría de las experiencias se ubican en zonas rurales o en

pequeños poblados y la alfabetización digital ha sido la herramienta central para posibilitar la inclusión digital. Evaluaciones muestran que el grado de adopción de TIC por pequeños agricultores es elevada entre quienes participan en la experiencia (Red TICBOLIVIA, 2010).

En **Uruguay** el Instituto Plan Agropecuario (IPA) con el apoyo de CENDEC de Chile, realizó una experiencia de incorporación de TIC a la gestión de los ganaderos incluyendo capacitación, desarrollo de software y asesoría técnica. Esta experiencia involucró a medianos y pequeños ganaderos de la región Este del Uruguay y permitió fortalecer las capacidades digitales e incrementar la adopción de TIC por los productores. Una experiencia similar se realizó en Panamá con socios de cooperativas ligados a la Asociación de Pequeños y Medianos Productores de Panamá (APEMEP).

Fuente: Elaboración propia.

4. Inserción de las TIC en empresas y cadenas productivas

En diversos países de la región se han realizado experiencias que apuntan a introducir el manejo de las TIC en la gestión de la pequeña empresa en el contexto de las cadenas de valor (Recuadro 4). Estas experiencias han sido implementadas mayoritariamente por organismos no gubernamentales notándose, en cambio, un escaso énfasis de parte de los ministerios e instituciones públicas en programas de incorporación de las TIC a las pequeñas explotaciones.

Las exigencias de competitividad de los mercados internacionales han llevado a los países a definir estándares de calidad y exigencias de trazabilidad de los productos agropecuarios que se han expresado en normativas específicas a las cuales deben atenerse las empresas. Estos estándares han impulsado cambios en los procesos de gestión y producción y han constituido, a la vez, un estímulo a la introducción de las TIC en las empresas agropecuarias, en las instituciones gubernamentales que norman y supervisan el sector y en las empresas y profesionales que asesoran y apoyan estos procesos. Los ejemplos más avanzados se encuentran en el sector pecuario (Recuadro 5), en el cual, a partir de las exigencias de las normativas europeas y norteamericanas, se han implementado, en siete países, sistemas de trazabilidad animal basados en tecnologías computacionales que incluyen complejas plataformas, instrumentos operativos y aplicaciones específicas (Schneider, 2009; CEPAL, 2010a).

CUADRO 4
PAÍSES CON SISTEMAS DE TRAZABILIDAD GANADERA

País	Nombre
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 (SEIC)

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Nicaragua está en fase de inicio de implementación del sistema.

En materia de desarrollo de software y aplicaciones para la agricultura la realidad es de abundancia y escasez. Un relevamiento del mercado de software hecho para este estudio, sin incluir Brasil, mostró la existencia de 80 ofertas de sistemas desarrollados o adaptados por empresas de los

países de la región. En el caso de **Brasil**, EMBRAPA ha identificado 405 software disponibles en áreas de administración y gestión, control de procesos rurales, producción animal y cultivo agrícola (Mendes, 2009). La misma EMBRAPA dispone de 68 ofertas de software desarrolladas por 19 unidades de la institución y que cubren la mayoría de las fases y operaciones de una empresa agropecuaria. (EMBRAPA, 2011a). Es posible encontrar también diversas ofertas de sistemas ERP para cadenas agroalimentarias y empresas agroindustriales con fines de gestión integral y trazabilidad de los productos. En contrapartida, la oferta de software simples adecuados a las pequeñas explotaciones es escasa o casi inexistente (CENDEC, 2011).

En el caso de la agricultura de precisión (AP), quizás el campo de mayor potencialidad para la aplicación de las TIC en el sector agropecuario, se trata de un área que aún está por desarrollarse en los países de la región. Si bien ya hay experiencias que muestran sus potencialidades, la mayoría de los agricultores permanece al margen de ella. Los países con mayor desarrollo y con superficies importantes bajo cultivo con AP son Argentina y Brasil. En Colombia, Cuba, Chile y Uruguay se realizan experiencias más acotadas, en algunos casos aún en fase experimental, lideradas por los INIAs o universidades. Sin embargo, la posibilidad de que los pequeños agricultores en América Latina se involucren en este tipo de experiencias encuentra barreras muy significativas debido a la carencia de capital, a las escalas productivas, a los sistemas de gestión y a las características propias de los productores que ya se han mostrado.

Finalmente, a excepción de algunas experiencias ya mostradas, no se encuentran esfuerzos tendientes a incorporar las TIC en las metodologías de extensión y asistencia técnica de las instituciones públicas, lo que constituye una seria falencia dado el efecto demostración que dichas acciones tienen sobre los agricultores. Existen experiencias de los INIAs o universidades, algunas de las cuales ya han sido citadas, que empiezan a utilizar las TIC en la asesoría técnica pero la generalidad continua siendo la asistencia presencial.

RECUADRO 5

PROGRAMAS DE INCORPORACIÓN DE LAS TIC EN LAS PEQUEÑAS EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS EN EL CONTEXTO DE LAS CADENAS DE VALOR

En Cusco, **Perú**, en el distrito de San Salvador, con el apoyo del Proyecto Corredor Puno Cusco y PROCASUR, se implementó el Centro de información Comercial al servicio de la Red de Productores de kiwicha con el fin de mejorar las transacciones comerciales mediante el uso de Internet. Una experiencia similar, también apoyada por PROCASUR en Bolivia es la de la Central de Cooperativas de Productores de Café (CENCOOP) en Coroico, provincia de Nor Yungas en la cual se utiliza un telecentro para intercambio de información sobre calidad del café y apoyo a procesos de exportación (PROCASUR, 2011).

La Asociación de Productores Ecológicos de **Bolivia** (AOPEB) ha implementado los Centros de Información Técnica y Comercial al servicio de los productores ecológicos de cacao, café y frutos secos los que proporcionan apoyo a las decisiones comerciales a 51 asociaciones miembros con una cobertura de 30.000 agricultores. (AOPEB 2011, IICD 2006)

Chile presenta varias experiencias de este tipo. Las más relevantes han sido conducidas por FIA dentro de su función de estímulo a la innovación agraria. Una de ellas es la implementación de la plataforma YoAgricultor, que integra sistemas de información, instrumentos de gestión y desarrollo de una comunidad virtual. Otra, en conjunto con CODESSER, apunta a generar un sistema integral que incluye infocomunicaciones, hardware y software, capacitación y desarrollo de un sistema de gestión para productores frutícolas en San Felipe y Los Andes (FIA, 2008).

También en Chile, INDAP implementó un programa de dotación de equipos a empresas asociativas complementado con capacitación digital con el fin de estimular la introducción de TIC en las explotaciones. Asimismo, la Universidad Austral de Chile ejecutó el proyecto INNOVA CORFO de introducción de TIC en 300 pequeñas explotaciones desarrollando una plataforma y un sistema de asesoría en línea complementado con actividades de capacitación (UACH, 2010).

En **Uruguay** el IICA está implementando el plan SENDA para democratización de información en el mercado modelo de Montevideo que busca crear una comunidad virtual de 500 PYMES para información sobre oferta y demanda de productos agropecuarios, capacitación y asistencia técnica (De Sosa, 2011).

Fuente: Elaboración propia.

RECUADRO 5 **SISTEMAS DE TRAZABILIDAD GANADERA Y FRUTÍCOLA EN AMÉRICA LATINA**

Los sistemas de trazabilidad ganadera en la región presentan grados diversos de avance encontrándose varios de ellos aún en etapa experimental o de aplicación parcial e ingreso voluntario. El caso más avanzado de trazabilidad vacuna y que ha constituido un modelo en la región, se encuentra en **Uruguay** donde el sistema implica el uso de lectores electrónicos, transmisión de datos a través de Internet inalámbrico y un Sistema GIS georeferenciado (SNIG, INAC, 2011).

Asimismo, en varios países se han implementado sistemas de trazabilidad frutícola y vitivinícola, siendo que los mayores avances se encuentran en Argentina, Chile y Uruguay. En **Chile**, la Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF) ha elaborado un sistema de trazabilidad expresado en un manual digitalizado. También en la cadena vitivinícola se están implementado sistemas ERP que controlan trazabilidad en todas las etapas de la cadena, sistema replicado en la provincia de San Juan en **Argentina** (Ares, 2011). En **Uruguay**, con fecha reciente, el MGAP ha instalado el Sistema de Certificación Fitosanitaria de Fruta Cítrica de Exportación que permite la trazabilidad de los lotes de exportación a lo largo de toda la cadena producción-exportación (Tecnolimpia, 2011; SONDA, 2011).

Dentro de esas experiencias de trazabilidad ganadera y frutícola, sin embargo, en virtud de los niveles de capitalización, tecnologías y escalas, la participación de pequeños agricultores parece ser, en general, muy escasa.

Fuente: Elaboración propia.

IX. Conclusiones y recomendaciones

Avanzar hacia una agricultura del conocimiento es un desafío y una obligación para los países de la región. Las TIC pueden contribuir poderosamente al desarrollo de la agricultura y son aplicables en casi todas las fases y ámbitos de la actividad agropecuaria. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que la adopción de TIC por las empresas agropecuarias es un proceso complejo que contempla diversas etapas y que está condicionado por la heterogeneidad estructural y la estratificación de los agricultores. Un desafío aún mayor es la utilización activa de las TIC en la gestión del conocimiento en las cadenas de valor.

En la región hay tendencias globales que presionan para la adopción de las TIC en la agricultura. Las más importantes son: las exigencias de competitividad de los mercados, el incremento de la oferta de operaciones electrónicas por parte de las instituciones, las presiones sociales y comunicacionales generadas a nivel de las mismas familias de los agricultores, la oferta tecnológica con creciente componente de TIC y las acciones de fomento digital.

En la actualidad, no obstante, en la mayoría de los países los agricultores presentan los niveles de acceso a las TIC más bajos entre las distintas categorías ocupacionales de la población rural. El acceso a las TIC en los hogares rurales es en general muy bajo, existiendo además diferencias entre el uso más difundido del celular y la escasa utilización de computador e Internet. Entre los agricultores se presentan además diferencias entre quienes residen en zonas urbanas y los que viven en el campo, teniendo éstos últimos índices menores de acceso a las TIC.

Los niveles educativos aparecen como la limitación más importante para acceder a las TIC en el caso de los pequeños agricultores, pero la conectividad continúa siendo una barrera central, tanto por la escasa disponibilidad como por su elevado precio y baja calidad en muchos casos. Las cadenas y mercados no demandantes de información y conocimiento, en las cuales la mayoría de los agricultores se encuentra aún inserta, son factores que también limitan la predisposición para el uso de las TIC.

En cuanto a las políticas, la mayoría de los países han formulado agendas digitales para enfrentar el tema del acceso a la sociedad de la información. En ellas es posible detectar, en diversos grados, una preocupación por la inclusión digital de los sectores rurales con especial atención a los temas de infraestructura y conectividad. Sin embargo, ellas no contemplan estrategias orientadas a la inserción digital de los agricultores. A nivel sectorial tampoco se advierten, salvo excepciones, formulaciones de estrategias digitales específicas para la agricultura.

Con relación a las recomendaciones para hacer frente a las barreras identificadas, la experiencia muestra que las estrategias deben incluir articuladamente acciones para modificar diversos factores que influyen en la adopción de las TIC. Iniciativas aisladas de conectividad, capacitación o información no bastan; es la complementación de factores lo que produce resultados duraderos.

Los antecedentes mostrados señalan que las estrategias deben contemplar a la vez los propósitos de inclusión y competitividad en virtud de la heterogeneidad de los agricultores, de sus niveles diversos de acceso a las TIC y de la pronunciada brecha digital interna en el sector. El desafío es incluir a los productores marginados pero, a la vez, crear las condiciones para el pleno uso de los recursos digitales por las empresas de punta en la agricultura de la región. La heterogeneidad también obliga a diferenciar las políticas en función de los niveles tecnológicos, las escalas de producción y las características de las cadenas agroalimentarias.

Asumiendo que habrá una acelerada expansión de las TIC en la sociedad y que la provisión de conectividad en términos de cobertura y calidad será liderada por los organismos nacionales de telecomunicaciones, los esfuerzos sectoriales deberían centrarse prioritariamente en que los productores adopten las TIC en sus hábitos de gestión y en las tecnologías productivas que utilizan. Esto supone un conjunto de medidas relativas a la empresa, a su entorno, a la investigación agropecuaria, a la extensión y al fomento productivo.

Con esfuerzos especiales es posible proveer de conectividad a la mayoría de las comunidades rurales en los países. Experiencias de países de la región y los avances tecnológicos de los últimos años permiten afirmar que la provisión de conectividad para las áreas rurales debería dejar de ser, en breve, una barrera insalvable. Las soluciones implican establecer subsidios a la oferta con el fin de disminuir precios y hacerlos alcanzables para parte importante de la población rural asegurando, por esa vía, la sostenibilidad.

Mientras no se generalice el acceso individual a Internet, será necesario avanzar en la sostenibilidad de los centros de acceso compartido y en su inserción en iniciativas de desarrollo agropecuario. Para ello es necesario enfrentar las dificultades de sostenibilidad financiera de los telecentros mediante estrategias que combinen subsidios con el autofinanciamiento mediante prestación de otros servicios complementarios. Es también conveniente insertar los centros de acceso compartido en estrategias más amplias de formación digital y ciudadana, servicios comunitarios y uso de información en las cadenas agropecuarias.

La alfabetización digital continúa siendo una prioridad pero en el contexto de programas más amplios de innovación tecnológica y desarrollo agropecuario y local. Los Ministerios de Agricultura deberían apoyar programas de alfabetización digital de los agricultores articulados con acciones de extensión, fomento productivo e innovación tecnológica. La sola alfabetización digital, así como la provisión subsidiada de hardware, se ha mostrado ineficiente si no se acompaña de acciones destinadas a consolidar el uso y la adopción de las TIC en la actividad productiva y en las comunicaciones cotidianas de los productores. Ello puede acompañarse también de acciones de difusión y fomento del uso de los servicios electrónicos de las instituciones públicas.

Las experiencias de provisión de conectividad y extensión de la informática en las escuelas rurales han mostrado efectos en el acercamiento de las comunidades rurales a la sociedad de la información tanto por la motivación que producen en las familias como por el servicio efectivo que pueden prestar al incluir servicios digitales abiertos a la comunidad. Hasta aquí, sin embargo, salvo excepciones, ha habido poca integración entre los esfuerzos de los Ministerios de Agricultura y esos programas de informática escolar rural. La difusión de los servicios de telemedicina puede contribuir también a motivar a los habitantes rurales para ingresar al mundo de las TIC.

El desafío principal hoy no es tanto agregar información a la Web sino hacerla disponible y manejable por los agricultores. Esto implica diseños amigables con facilidad de navegación y con una selección de contenidos adecuados a los intereses y necesidades de los agricultores. Información concentrada, precisa, actualizada y con el mayor interés local posible debería ser una meta para los portales institucionales y los sistemas de información orientados a los productores. Además, una meta importante del gobierno electrónico debe ser digitalizar el máximo de trámites, gestiones y transacciones

para los agricultores. La habilitación de ventanillas únicas y la interoperabilidad de los portales contribuyen a facilitar transacciones, a acelerar procesos y a facilitar el intercambio institucional.

Dado el escaso conocimiento que los productores tienen de la oferta digital y sus beneficios importa realizar campañas especiales mediante medios tradicionales de difusión radial, televisiva, escrita y presencial con el fin de incentivarlos a utilizarla. Acciones demostrativas insertas en los programas de fomento y extensión o en la capacitación hecha en los telecentros pueden contribuir significativamente a expandir el uso de la oferta virtual. Es importante además implementar sistemas que trasmitan información utilizando los terminales más difundidos entre los agricultores, como la telefonía celular. Es importante la selección cuidadosa del tipo de contenidos que se incluirán con el fin de demostrar la utilidad efectiva, real e inmediata del mensaje que se está enviando.

Es preciso introducir progresivamente las TIC en la relación de apoyo técnico y fomento productivo con los agricultores. Esto implica avanzar desde acciones relativamente simples hasta la transformación completa de las metodologías de extensión e innovación. Un modo inicial es el de introducir en los portales institucionales modalidades de consulta electrónica a expertos en el contexto de los apoyos que se hacen a clusters y cadenas. Modalidades más avanzadas incluyen diagnóstico remoto de plagas y enfermedades y asistencia fitosanitaria a distancia.

La atribución de fondos especiales para avanzar en la generación o adaptación de sistemas de agricultura de precisión debería ser prioridad en aquellos países en que hay cadenas agroalimentarias con condiciones para aplicar estas tecnologías. Asimismo, dada la importancia progresiva de contar con excelentes sistemas de trazabilidad importa producir, validar, adaptar e introducir sistemas de gestión integral que aseguren la información y el control a lo largo de toda la cadena agroalimentaria. Dados los avances existentes en esas áreas en algunos países de la región, es posible pensar en acciones de colaboración y apoyo que permitan transferir tecnologías hacia países que deseen realizar experiencias similares.

Las experiencias de los países muestran que las soluciones asociativas son una poderosa plataforma para la generalización de la sociedad de la información en los sectores rurales. La mayoría de las experiencias exitosas tiene una base asociativa fuerte y, a la vez, las TIC pueden contribuir a reforzar los lazos asociativos y el crecimiento del capital social en las comunidades. Además, las TIC deben ser un instrumento para el empoderamiento de los agricultores tanto en términos productivos y tecnológicos como en su rol ciudadano. Por ello las estrategias deben incluir mecanismos que fortalezcan la participación de los productores en la formulación de las políticas digitales y en las decisiones que les atañen.

Existiendo una gran cantidad y una amplia diversidad de experiencias TIC en la región, hay no obstante gran carencia de evaluaciones que permitan extraer aprendizajes y transferir conocimientos y tecnologías a nivel intrarregional. Por ello es de alta importancia estimular la realización de evaluaciones de las experiencias con mayores potencialidades de replicación: mensajería celular, diagnóstico remoto, comunidades virtuales, asistencia técnica en línea, entre otras.

En vista de la necesidad de estrategias integrales y articuladas de fomento de las TIC, es importante que existan instancias de coordinación institucional que faciliten la definición de estrategias conjuntas, articulen las acciones y favorezcan las sinergias institucionales. Finalmente, en virtud del desarrollo mayor que algunos países presentan y de la existencia de experiencias relevantes es conveniente establecer mecanismos que favorezcan el intercambio y la transferencia entre países en materia de fomento de TIC para la agricultura. Ello puede implicar la realización talleres, visitas y actividades de apoyo tecnológico en TIC y agricultura.

Bibliografía

- ANTEL (2011a), *Uruguay sociedad de la información* [Online], www.antel.com.uy.
- ANTEL (2011b), “La tecnología al servicio de la agricultura”, Presented at *Seminario TIC y Agricultura: El rol de las TIC en el desarrollo agrícola*, Montevideo, June 13-15.
- AOPEB (Asociación de organizaciones de productores Ecológicos de Bolivia) (2011), *Plataforma de Información sobre producción ecológica en Bolivia* [Online], www.spgaopeb.org.
- Ares A., F. Morales and M. Carrasco (2011), “Sistema de Certificación Fitosanitaria de Fruta Cítrica de Exportación”, Presented at *Seminario TIC y Agricultura: El rol de las TIC en el desarrollo agrícola*. Montevideo, June 13-15.
- Best, S. (2008), “Tecnologías asociadas a la producción de cultivos commodities”, *Tecnologías aplicables a agricultura de precisión*, FIA (Fundación para la Innovación Agraria), Santiago de Chile.
- Bisang, R. (2008), *La agricultura argentina: cambios recientes, desafíos futuros y conflictos latentes*. Fundación Real Instituto Elcano, Madrid.
- Boffi, J. (2008), “Federalizando la banda ancha: demandas de la agroindustria”. Presentation at CREA (Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola) Internet Meeting, April 23-24.
- Bossio, J (2008). *Telecentros en el Perú. Lecciones aprendidas y desafíos*. [Online] (www.imaginar.org).
- Bossio, J., J. Lopez, M. Saravia and P. Wolf (2005), *Desarrollo Rural y Tecnologías de Información y Comunicación: Experiencias en el Perú – Lecciones aprendidas y recomendaciones*, ITDG, GATE, GTZ, Perú.
- Bragachini, M (2011), *Desarrollo industrial de la maquinaria agrícola y agropartes en Argentina*, INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agrícola) Manfredi, Córdoba.
- Caicedo, S (2008), “Telecentre.org”, Presentation at Taller con los Actores de Telecentros en República Dominicana, Santo Domingo.
- CEDE (Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico), Universidad de los Andes (2007), *Resumen de la evaluación del impacto y análisis de viabilidad de los Programas COMPARTEL-Internet Social*, Ministerio de Comunicaciones, República de Colombia.
- CENDEC (Centro para el Desarrollo de Capital Humano), IPA (Instituto Plan Agropecuario) (2007), *Diagnóstico de Uso de Tecnologías de información en la gestión de pequeños y medianos ganaderos*, Proyecto Instituto Plan Agropecuario, AGCI (Agencia de Cooperación Internacional de Chile), CENDEC, Uruguay.
- CEED (Centro de Estudios de la Economía Digital) (2009), *La Economía Digital en Chile 2009*, Cámara de Comercio de Santiago.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2010), *Monitoreo del Plan eLAC 2010: Avances y Desafíos de la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe*, Naciones Unidas.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) - @lis2 (Alianza para la Sociedad de la Información) (2010), “Las TIC para el Crecimiento y la Igualdad: Renovando las Estrategias de la

- Sociedad de la Información”, Report presented at Tercera Conferencia Ministerial sobre la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe, Lima, November 21-23.
- CEPAL-FAO-IICA (2010), *Perspectivas de la agricultura y el desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe*, Santiago, Chile.
- CEPAL-FAO-IICA (2011), *Perspectivas de la agricultura y el desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe*, Santiago, Chile.
- COMPARTEL (2011), *Centros de Acceso Comunitario a Internet* [Online], www.mintic.gov.co, Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Colombia.
- CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria) (2011), *Sistemas expertos CORPOICA* [Online], www.corpoica.org.co.
- Chacón, G (2010), *Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones en la Transferencia Tecnológica Rural*, INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria), Chile.
- Chamorro, L. and E. Pietrosemoli (2008), “Redes Inalámbricas para el Desarrollo en América Latina y El Caribe”, *Serie Temas emergentes*, APC (Asociación para el Progreso de las Comunicaciones) December.
- Chiriboga, M. (2002), “Desafíos de la pequeña agricultura familiar frente a la globalización”. *Boletín de Intercambio*, N° 13, RIMISP (Latin American Center for Rural Development).
- Dedios, N. (2011), “Sistema de alerta agrícola en el Valle de San Lorenzo, Tambo Grande, Perú”, Presentation at Seminario TIC y Agricultura: El rol de las TIC en el desarrollo agrícola, Montevideo, June 13-15.
- De Leon, O. (2010), *Panorama de la banda ancha en América Latina*, CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- De Sosa, Andrés (2011), “Oportunidades que presenta la telefonía móvil para el acceso a la información de mercado y democratización de la información en el mercado modelo de Uruguay”, Presentation at Seminario TIC y Agricultura: El rol de las TIC en el desarrollo agrícola, Montevideo, June 13-15.
- EKHOS I+C (2011), *Evaluación y seguimiento del Proyecto Red Enlaces abierto a la comunidad* [Online], www.redenlaces.cl.
- EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria) (2011a), *Software da EMBRAPA* [Online], www.embrapa.br.
- _____ (2011b), *Diagnose virtual*, [Online], www.embrapa.br, Embrapa Informática Agropecuaria.
- Esquivel, M. and B. Fernández, B (2008), “Agricultura de precisión en la caña de azúcar: Mapping Interactivo”, *Revista Internacional de Ciencias de la Tierra*.
- Espíndola, D. (2011), *Las TIC en los sistemas de información agropecuaria en Uruguay* [Online], infoandina.org.
- Faiguenbaum, S. (2002), *Los supermercados en la distribución alimentaria y su impacto sobre el sistema agroalimentario nacional*, ODEPA (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias), RIMISP (Latin American Center for Rural Development).
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) and BID (Banco Interamericano de Desarrollo) (2007), *Políticas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe*, FAO, Santiago, Chile.
- Fernández, A. and E. Oviedo (Eds.) (2010), *Salud Electrónica en América Latina y El Caribe: Avances y desafíos*, CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- Ferrer Guerra, J. and G. Alcaraz Avendaño (2009), *El sistema e-México y los centros comunitarios digitales como alternativa para enfrentar la brecha digital*, Instituto Tecnológico de Zelaya.
- Ferrer Guerra, J. and G. Alcaraz Avendaño (2009), “El sistema e-méxico y los centros comunitarios digitales como alternativa para afrontar la brecha digital. Análisis empírico,” *Panorama Administrativo Journal*, Instituto Tecnológico de Celaya, Departamento de Ciencias Económico Administrativas, vol. 3(6), 81-102, June.
- FIA (Fundación para la Innovación Agraria) (2010), “Modelos cooperativos para el acceso a Internet en sectores rurales: La experiencia de COOPESIC y sus aprendizajes”, *Serie I+D+i*, N. 5, Santiago, Chile.
- _____ (2009a), “Necesidades de información en I+D+I para la agricultura chilena”, *Serie I+D+i*, N. 1, Santiago, Chile.
- _____ (2009b), “La plataforma de servicios de información en I+D+i para el sector silvoagropecuario”, *Serie I+D+i*, N. 2, Santiago, Chile.
- _____ (2008), “Tecnologías de información y comunicación (TIC) aplicadas en el mundo rural”. *Serie I+D+i*, N. 4, Santiago, Chile.
- FIRA (Trust Funds for Rural Development) (2009), “Principales resultados del VIII Censo Agrícola, Ganadero y forestal 2007”, *Nota de análisis*, México.
- FORAGRO (Foro de las Américas para la Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario) (2007), *Casos exitosos en el uso de tecnologías de información y comunicación para la investigación e innovación*

- agropecuaria en América latina y El Caribe*, IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura), San José, Costa Rica.
- Galperin, H. and C. Ruzzier (2010), “Las tarifas de banda ancha: benchmarking y análisis”, *Acelerando la revolución digital: banda ancha para América Latina y el Caribe*, V. Jordán, H. Galperín and W. Peres (coord.), CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), DIRSI (Diálogo Regional sobre Sociedad de la Información), Santiago de Chile.
- Grampín, E. (2011), “Conectividad rural e inclusión”, Presentation at Seminario TIC y Agricultura: El rol de las TIC en el desarrollo agrícola, Montevideo, June 13-15.
- Grobopatel, A. (2011), “El rol de las TIC en el desarrollo agrícola”, Presentation at Seminario TIC y Agricultura: El rol de las TIC en el desarrollo agrícola, Montevideo, June 13-15.
- Guerra, M. and V. Jordán (2010), *Políticas Públicas de Sociedad de la Información en AL: ¿una misma visión?* CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- IICD (Institute for International Cooperation and Development) (2006), *Las TIC para el sector agrícola: Impacto y lecciones aprendidas de programas apoyados por el IICD* [Online], <http://www.iicd.org/files/Livelihoods-impactstudy-Spanish.pdf/>.
- INAC (Instituto Nacional de Carnes) (2011), “Promoción de las carnes uruguayas”, Presentation at Seminario TIC y Agricultura: El rol de las TIC en el desarrollo agrícola, Montevideo, June 13-15.
- INDAP (Instituto de Desarrollo Agropecuario) (2007), *Cuenta Pública de gestión 2006-07*, Santiago de Chile, May.
- INE (Instituto Nacional de Estadística) (2009), *Censo Agropecuario 2009*, Santiago, Chile.
- INICTEL (Instituto Nacional de Investigación Y Capacitación de Telecomunicaciones), UNI (Universidad Nacional de Ingeniería) (2011), *Telecentros rurales* [Online], www.telecentros.pe, Peru.
- INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) (2011), *Proyecto desarrollo y aplicación de metodologías de agricultura de precisión para el manejo de cultivos* [Online] www.agricultura.deprecision.org, Argentina.
- ICEX (Instituto Español de Comercio Exterior) (2010), *Directorio de Empresas Españolas en Argentina*, Oficina Económica y Comercial – Departamento de Información de Inversiones y Coordinación, España.
- ITU (International Telecommunication Union) (2010a), *World TeleCommunication/ICT Indicators Database 2010*.
- ____ (2010b), “Indicadores clave sobre TIC 2010”. *Partnership on Measuring ICT for Development*.
- Jordan, V. (2010), “Banda ancha: la nueva brecha digital *Acelerando la revolución digital: banda ancha para América Latina y el Caribe*, V. Jordán, H. Galperín and W. Peres (coord.), CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), DIRSI (Diálogo Regional sobre Sociedad de la Información), Santiago de Chile.
- Khelladi Y. (2008), *Los Centros de Acceso Colectivo a la TICs impulsados desde el Estado en la República Dominicana*, Fundación Taguey, Santo Domingo.
- Kikimori, C. (2011), *Política Pública de Inclusión Digital la experiencia de Brasil* [Online] www.inclusaodigital.gov.br, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasil.
- Kotelnikov, V. (2007), *Small and medium enterprises and ICT*, Asia-Pacific Development Information Programme, UNDP (United Nations Development Programme), Bangkok.
- Llano, N. (2011), “Política para la promoción en el acceso y uso de TICs en micro, pequeñas y medianas empresas colombianas”, *Plan Nacional de TIC*. Ministerio de Comunicaciones, República de Colombia.
- Maeso, O. and M. Hilbert (2007), *Centros de acceso público a las tecnologías de información y comunicación en América Latina: características y desafíos*, CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), DIRSI (Diálogo Regional sobre Sociedad de la Información), Santiago de Chile.
- Marti, M. et al (2008), “Alfabetización digital: un peldaño hacia la sociedad de la información”, *Revista medicina y Seguridad del Trabajo*, N. 210, First trimester.
- Mendes C. (2009), “Desarrollo y aplicaciones TICs en la producción agrícola brasileña”, Presentation at Seminario Internacional TICs: herramientas para mejorar la competitividad del agro, Santiago de Chile, October.
- Mohsen K. et al (2009), *IC4D 2009: Extending reach and increasing impact*, World Bank.
- Momentum Research Group (2005), *Net Impact Latin America: From Connectivity to Productivity*, Texas.
- Nagel, J (2010), “Acceso y uso de Tics en pequeños agricultores”, Presentation at Taller CEGES Chile, December.
- ____ (2005), *Acceso de los pequeños agricultores chilenos a nuevas tecnologías de información*, CENDEC (Centro para el Desarrollo de Capital Humano), Santiago, Chile.
- Nagel, J. y C. Martínez (2007), *Chile: agricultores y nuevas tecnologías de información*, ODEPA (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias), CENDEC (Centro para el Desarrollo de Capital Humano), Santiago, Chile.
- PRONAC (Programa Nacional de la Agroindustria de la Caña de Azúcar) (2009), *Digitalización del campo cañero en México para alcanzar la agricultura de precisión de la caña de azúcar*, SAGAPRA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación), México.

- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2009), *ICT for Development. Improving Policy Coherence*, Paris.
- Oservatorio Nacional de Inclusão Digital Brasil (2011), *Telecentros Estatísticas* [Online], www.onid.org.br.
- Planalto (2011), *Brasil Conectado: Plano Nacional de Banda Larga* [Online], www.planalto.gov.br, Presidência da República Federativa do Brasil.
- PLAN CEIBAL (2011), *Impacto del Plan Ceibal en el acceso y uso de las tecnologías de información y comunicación* [Online], www.ceibal.org.uy.
- Pinto Martins, R. (2009), *Políticas públicas para el desarrollo: Universalización de los servicios. El desafío de llegar a todos con la banda ancha*, Ministério das Comunicações, Secretaria de Telecomunicações, Brasil.
- PROCASUR (2011), *Programa Regional Rutas de Aprendizaje* [Online], www.procasur.cl.
- PROCISUR (2011), *Informe anual 2010*. Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico, Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur, Montevideo.
- QUALITAS (2010), *Estudio de caracterización de la pequeña agricultura a partir del VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal*, ODEPA (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias), Santiago, Chile.
- Red TICBOLIVIA (2010), *La tecnología al servicio del desarrollo humano*, La Paz, December.
- República del Paraguay (2008). *Censo Nacional Agropecuario 2008*.
- Reardon, T. and J. Berdegúe (2003). *La rápida expansión de los supermercados en América Latina: Desafíos y oportunidades para el desarrollo*. BID (Banco Interamericano de Desarrollo).
- Rodrigues, M. (2006), “Impactos diferenciados de la liberalización comercial sobre la estructura agrícola en América Latina”, *Serie Desarrollo Productivo*, N. 167, CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe).
- Rodrigues, M. (2010), “Penetración de las TIC en la agricultura y las zonas rurales de América Latina: estimaciones e impactos”, Presentation at III Seminario Internacional TIC: Herramientas para mejorar la competitividad del Agro, Santiago, Chile, October.
- Rodríguez, A. (2007), “Cambio climático, agua y agricultura”. *ComunICA*, Edición N° 1, II Etapa, January-april.
- SDD (Secretaría de Desarrollo Digital) (2010), *Indicadores de desarrollo digital de Chile* [Online], www.observatoriotic.gob.cl, Gobierno de Chile.
- SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje) (2011), *Programas de formación profesional*, [Online], www.sena.edu.co, Colombia.
- Shiu, A. and P. Lam (2008), *Causal Relationship between Telecommunications and Economic Growth: a Study of 105 countries*, The Hong Kong Polytechnic University.
- SUBTEL CHILE (2010), *Indicadores de Desarrollo de Digital de Chile*, July.
- Schneider, H. (2010), “Impacto de las TIC en la productividad del sector agrícola latinoamericano”, *Documento de Trabajo*, CEPAL, Santiago de Chile.
- Segura, L. et al (2010), *Ejercicio EAD Agricultura de precisión*, Universidad del Valle, SENA, Cali.
- SIMFRUIT (2011), *Sistema de inteligencia de mercado para la industria frutícola chilena* [Online] (www.simfruit.cl. 2011)
- Siochrú, S. (2009), “Propiedad comunitaria de las TIC. Nuevas posibilidades para las comunidades rurales pobres”, *WSIS Papers*, Choike.
- SNIG (2011), *Sistema Nacional de Información Ganadera Uruguay* [Online], www.snig.gub.uy.
- SONDA,”Breve descripción de Kupay”, [Online], www.sonda.com.
- SUBTEL (Subsecretaría de Telecomunicaciones) (2008), *Catastro Red Nacional de Infocentros y Categorización de su Oferta*, Chile.
- Sotelo, C. (2010), *Servicios de Banda Ancha en Zonas Rurales del Perú*, FITEL, Lima.
- Suarez, M. and E. Rodas (2007). “El impacto al desarrollo de las tecnologías de información y comunicación en Bolivia: La experiencia del Programa Nacional TIC Bolivia 2003-2007”, *Informe monitoreo y evaluación TIC Bolivia*, IICD (International Institute for Communication and Development), La Paz.
- UIT (Unión Internacional de las Telecomunicaciones) (2009), *Perfiles Estadísticos de la Sociedad de la Información. Región de América*.
- UAH (Universidad Alberto Hurtado) (2009), *Encuesta sobre acceso, uso y usuarios de Internet de Banda Ancha en Chile*, Santiago, Chile.
- UACH (Universidad Austral de Chile) (2010), “Introducción de nuevas TIC en la gestión de PYMES agropecuarias en el sur de Chile”, Facultad de Ciencias Agrarias.
- Visa Inc. & America Economia Intelligence (2009), *B2C Electronic Commerce in Latin America and the Caribbean: Beating all Odds*.

Siglas utilizadas

ANTEL:	Empresa de Telecomunicaciones del Uruguay
BID:	Banco Interamericano de Desarrollo
CARDI:	Caribbean Agricultural Research and Development Institute
CASI:	Centros de Acceso a la Sociedad de la Información (Uruguay)
CATIE:	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CDI:	Comité para la Democratización de la Informática
CEDAF:	Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal (República Dominicana)
CEDE:	Centro de estudios sobre Desarrollo Económico U. de Los Andes (Colombia)
CEED:	Centros de Estudios de la Economía Digital
CENDEC:	Centro para el Desarrollo de Capital Humano (Chile)
CEPAL:	Comisión Económica para América Latina y El Caribe
CIDMA:	Centro para la Investigación, Desarrollo y Defensa del medio Ambiente (Perú)
CODESSER:	Corporación de Desarrollo Social del Sector Rural (Chile)
COMPARTEL:	Programa de Telecomunicaciones Sociales (Colombia)
CORPOICA:	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
EMBRAPA:	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria
ENTEL:	Empresa de Telecomunicaciones (Chile)
ERP:	Enterprises Resource Planning. Sistemas de gestión integral para empresas.
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
FDF:	Fundación para el Desarrollo Frutícola (Chile)
FIA:	Fundación para la Innovación Agraria (Chile)
FIAGRO:	Fundación para la Innovación Tecnológica Agropecuaria (El Salvador)
FITEL:	Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (Perú)
FODEPAL:	Proyecto Global de Cooperación Técnica para la Formación en Economía y Políticas Agrarias y Desarrollo Rural
FORAGRO:	Foro de las Américas para la Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario
IICA:	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
ICEX:	Instituto Español de Comercio Exterior
INCARURAL:	Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural (México)
INIA:	Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Chile)
	Instituto Nacional de Innovación Agraria (Perú)
	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (Uruguay)
INICTEL-UNI:	Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones (Perú)
INIFAP:	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (México)
INDAP:	Instituto de Desarrollo Agropecuario (Chile)

INTA:	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina)
IPA:	Instituto Plan Agropecuario (Uruguay)
ITU:	United Nations Agency for Information and Communication Technologies
LATU:	Laboratorio Tecnológico del Uruguay
MAG:	Ministerio de Agricultura y Ganadería (El Salvador) Ministerio de Agricultura y ganadería (Paraguay)
MAGFOR:	Ministerio Agropecuario y Forestal (Nicaragua)
MDRyT:	Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (Bolivia)
MEC:	Ministerio de Educación y Cultura (Uruguay)
MGAP:	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (Uruguay)
MINAG:	Ministerio de Agricultura (Perú)
MINAGRI:	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (Argentina) Ministerio de Agricultura (Chile)
OCDE:	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ODEPA:	Oficina de Políticas Agrarias (Chile)
ONGS:	Organizaciones no Gubernamentales
PIMA:	Programa Integral de Mercadeo Agropecuario (Costa Rica)
PROCADIS:	Programa de Capacitación a Distancia INTA (Argentina)
PROCASUR:	Programa regional de Capacitación en Desarrollo Rural
PROCIANDINO:	Programa Cooperativo de Investigación y transferencia de Tecnología Agropecuaria para la Subregión Andina
PROCISUR:	Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur.
PROTIC:	Inventario Regional de Proyectos en Tecnologías de Información y Comunicación para América Latina y El Caribe
SAGARPA:	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (México)
SENA:	Servicio Nacional de Aprendizaje (Colombia)
SDD:	Secretaría de Desarrollo Digital (Chile)
SIAP:	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (México)
SIDALC:	Servicio de Información y Documentación Agropecuaria de las Américas.
SUBTEL:	Subsecretaría de Telecomunicaciones (Chile)
UAH:	Universidad Alberto Hurtado
UFSM:	Universidad federal de Santa María (Brasil)
UNI:	Universidad Nacional de Ingeniería (Perú)