

POBREZA DIGITAL:

las Perspectivas de América Latina y El Caribe

Los Microtelcos en América Latina y el Caribe

Hernan Galperin y Bruce Girard



Los Microtelcos en América Latina y el Caribe

Hernan Galperin

UNIVERSIDAD DE SAN ANDRÉS/USC

Vito Dumas 284 - B1644BID - Buenos Aires, Argentina
hgalperin@udesa.edu.ar

Bruce Girard¹

COMUNICA

Dr. Pablo de María 1038 - Montevideo 11200, Uruguay
info@comunica.org

Resumen

Este documento discute los problemas de acceso a redes y servicios TICs en comunidades pobres o aisladas (mayormente rurales) en América Latina y el Caribe. La respuesta convencional a este problema ha sido crear incentivos y ofrecer subsidios públicos para que los operadores tradicionales cubrieran la diferencia entre las tarifas y los niveles de recuperación de costo. En este documento examinamos una estrategia alternativa. Sugerimos que los microtelcos – operadores de telecomunicaciones a pequeña escala que combinan destrezas empresariales locales, esfuerzos municipales y la acción comunitaria – pueden cumplir una función importante para extender los servicios TICs en la región, particularmente en zonas poco atractivas para los grandes operadores privados. Nuestra investigación revela que existe una gran variedad de microtelcos prestando servicios de manera eficiente en muchas de estas zonas, a pesar de un ambiente normativo poco favorable y del escaso acceso a subsidios públicos. El documento examina el argumento teórico a favor de los microtelcos como alternativa efectiva para abordar las necesidades TICs en comunidades de bajos recursos, presenta diversos ejemplos de microtelcos que ya están operando en la región, y sugiere cómo pueden eliminarse los obstáculos regulatorios para el crecimiento de los microtelcos.

¹ El apoyo a la investigación fue brindado por Sylvia Cadena y Diego Pando. Agradecemos a Francisco Proenza, François Bar y Miguel Saravia, así como a nuestros colegas de DIRSI, por sus comentarios sobre borradores anteriores.

Ya no es adecuado entender la prestación de servicios de tecnologías de la información y la comunicación (TICs) como una dicotomía entre las empresas de propiedad estatal y los grandes operadores privados. Tanto en las naciones desarrolladas como en los países en vías de desarrollo, existe una gran variedad de organizaciones (entre ellas cooperativas, gobiernos municipales, universidades y empresarios locales) que participan del despliegue y operación de las redes TICs. Esto es particularmente notorio en los mercados poco atractivos para los operadores tradicionales, donde existe una variedad de arreglos institucionales para prestar servicios a comunidades de alto costo o bajos ingresos. Estos arreglos a menudo son híbridos de destrezas empresariales a pequeña escala, esfuerzos municipales y la acción comunitaria. Lo que los distingue de los operadores tradicionales es la escala local, el uso de tecnologías de bajo costo y modelos comerciales innovadores, y los fuertes enlaces comunitarios. Nos referimos a este tipo de prestadores como microtelcos.

Este documento discute los problemas de acceso a redes y servicios TICs en comunidades pobres o aisladas (mayormente rurales) en América Latina y el Caribe. Luego de más de una década de reformas de mercado en el sector de las telecomunicaciones, ha quedado claro que los grandes operadores privados enfrentan los mismos desafíos para prestar servicios en las zonas poco atractivas que los operadores públicos del pasado. De hecho, en muchos países de la región, la diferencia entre el nivel de desarrollo de la infraestructura TIC entre zonas urbanas y rurales ha aumentado desde el comienzo de las reformas. Cuando sí llegan las redes TIC – particularmente en el caso de la telefonía móvil – la cobertura no significa acceso, ya que el nivel de precios del servicio (orientado mayormente a clientes urbanos) termina por excluir al grueso de los residentes de comunidades de bajos recursos.

La respuesta convencional a este problema ha sido crear incentivos para que los operadores tradicionales atendieran zonas poco atractivas y ofrecer subsidios públicos para cubrir la diferencia entre las tarifas y los niveles de recuperación del costo. Mientras que estas políticas tienen una trayectoria respetable en el mundo desarrollado, la experiencia en América Latina arroja resultados ambiguos en el mejor de los casos (Estache, Manacorda, y Valletti, 2002). La administración eficiente de los programas de servicio universal ha resultado ser una tarea difícil para reguladores recién creados, muchos de los cuales carecen de recursos adecuados (Wallsten y Clarke, 2002). Aún en los casos en que estos programas tienen éxito, el nivel de financiamiento impide que se repliquen a gran escala. Se reconoce ampliamente que los recursos que se necesitan para abordar las necesidades de infraestructura TIC existentes en la región superan por lejos a los subsidios públicos disponibles.

Este documento examina una respuesta diferente a este problema. Sugerimos que los microtelcos pueden cumplir una función importante para extender los servicios TICs en la región, particularmente en zonas de alto costo o de bajos ingresos poco atractivas para los grandes operadores privados. De hecho, demostramos que ya existe una variedad de microtelcos prestando servicios de manera eficiente en muchas de estas zonas, a pesar de que operan en un ambiente normativo poco favorable y del escaso acceso a los subsidios públicos. Su ventaja radica en la movilización de los recursos locales, tales como el trabajo voluntario y los derechos de paso privados, así como en el uso de nuevas tecnologías de bajo costo y modelos comerciales innovadores. Además, como sus parientes cercanos en los sectores de agua, electricidad y saneamiento, estos micro-operadores de servicios TIC tienen un impacto de desarrollo que trasciende la prestación de servicios, ya que diversos estudios muestran que la propiedad y gestión locales estimulan el entrepreneurship local y contribuyen a la formación de capital social (Dongier et al., 2003).

El documento está organizado de la forma siguiente. En la primera sección, discutimos el argumento teórico a favor de los microtelcos como alternativa efectiva para abordar las necesidades de TICs de los pobres. Basándonos en el trabajo de Ostrom (1996) et al., sostendemos que hay un gran campo de acción para la co-producción en la prestación de servicios TIC entre el gobierno municipal, organizaciones comunitarias y el sector privado. Luego, discutimos cómo las innovaciones tecnológicas están aumentando de forma significativa el campo de acción de los microtelcos. Luego introducimos una taxonomía de los microtelcos y presentamos ejemplos de diversos países de la región. En base a los resultados de un estudio regional de las reglas que rigen el despliegue de soluciones de bajo costo para las redes de acceso local, sostendemos que falta un marco normativo habilitador para el crecimiento de los microtelcos. Concluimos con recomendaciones de política pública para la creación de dicho marco.

1. La Co-producción de Servicios TIC

Los servicios públicos pueden prestarse de varias maneras. Durante muchas décadas, la mayoría de los países dependieron de grandes empresas estatales de servicios públicos para la prestación de servicios básicos de infraestructura como electricidad, agua y telecomunicaciones. En las últimas décadas del siglo XX se produce un gran cambio en este paradigma, lo cual propició la privatización de muchos servicios públicos y reformas de gran alcance en la regulación orientadas a abrir mercados a la competencia. El cambio fue especialmente marcado en la industria de las telecomunicaciones, donde la rápida innovación tecnológica también contribuyó

de gran manera a diezmar los régímenes monopólicos.² No hay duda de que estos cambios han provocado una ola de innovación e inversión sin precedentes en las industrias de las TICs, primero en el mundo desarrollado y luego en las economías en vías de desarrollo. Sin embargo, luego de dos décadas de reformas, empiezan a vislumbrarse las limitaciones del nuevo paradigma.

Por ejemplo, se reconoce ampliamente que los grandes operadores privados enfrentan los mismos desafíos para prestar servicios a clientes de altos costos o de bajos ingresos que las empresas estatales de servicios públicos del pasado. Esto no debería sorprendernos. En última instancia, ya sean propiedad pública o privada, las grandes empresas de servicios públicos se enfrentan a desafíos similares en estas zonas: ingresos bajos o estacionales, baja densidad de población (y a menudo en disminución), falta de información confiable sobre los clientes y sus preferencias de demanda (incluyendo el nivel de ingresos y la disposición a pagar), falta de mecanismos de evaluación de créditos, y falta de infraestructura complementaria (como energía eléctrica y carreteras), entre otros.

Otros factores hacen que los grandes operadores privados desistan de adaptar el servicio a los requerimientos de los pobres. La estructura de costos compartidos de las redes de telecomunicaciones significa que prestarles más y mejores servicios a los clientes más rentables aumenta el costo promedio de la prestación a todos – aún a los que requieren menor calidad a precios más accesibles. En muchos casos, las rígidas regulaciones de tarifas e ingeniería de redes desalientan la diferenciación de servicios por precio/calidad. Finalmente, la disponibilidad de subsidios públicos basados en los costos no genera incentivos a los grandes operadores para buscar alternativas más eficientes para prestarles servicios a los pobres.³

Por lo tanto, mientras que las grandes empresas privadas de servicios públicos son organizaciones eficientes a la hora de construir las redes troncales y comercializar servicios en zonas urbanas, sus ventajas tienden a disminuir a medida que se approxima el segmento de última milla en comunidades de alto costo y bajos ingresos. Estas empresas carecen de flexibilidad y de los incentivos para buscar combinaciones alternativas de activos más adecuadas para prestarles servicios a los clientes pobres. Los microtelcos, en cambio, prosperan en base a innovaciones y entrepreneurship creativo. Al tener como negocio central el prestar servicios a clientes poco atractivos para los grandes operadores, estos micro operadores buscan activamente combinaciones de capital, mano de obra y tecnología que potencien los ingresos, en base a su conocimiento único sobre las condiciones locales y las preferencias de demanda. Esto im-

² Existe una extensa literatura que documenta estos cambios. Para un panorama general ver Noll (2000).

³ No es así, sin embargo, en el caso de los subsidios inteligentes que los fondos de telecomunicaciones usan cada vez más en América Latina y el Caribe (ver Wellenius, 2001).

plica una serie de estrategias de supervivencia, entre ellas el desplegar tecnologías de bajo costo, el empaquetar servicios TICs con servicios afines (como la capacitación o los servicios financieros y jurídicos), el aprovechar la infraestructura afín (como ser carreteras y redes eléctricas) y el experimentar con nuevos modelos comerciales apropiados para las condiciones locales.

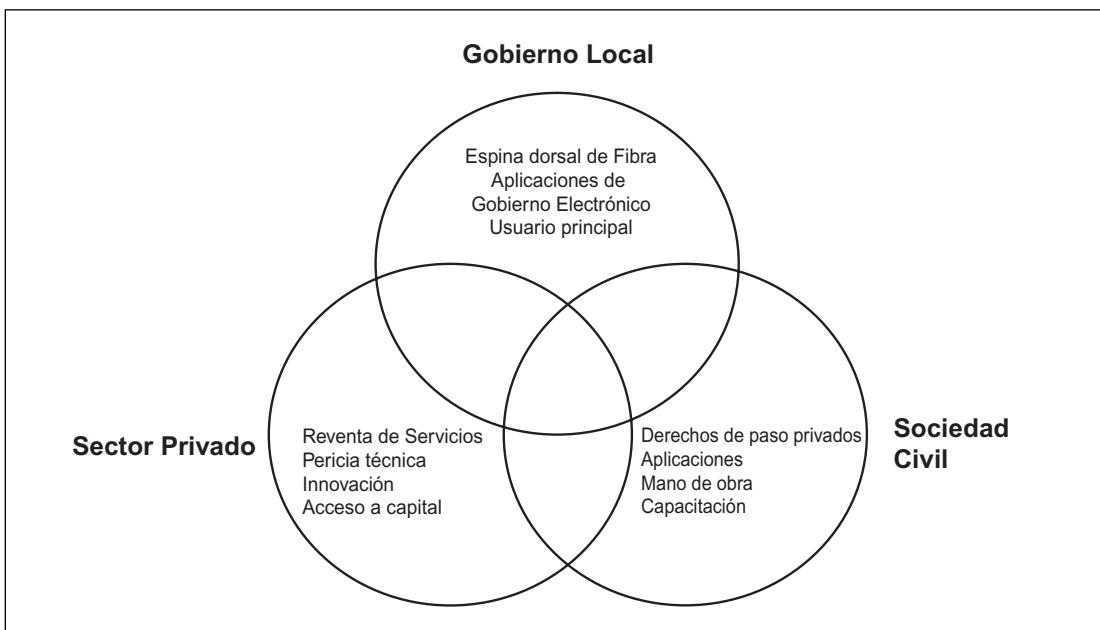
Un factor clave es que no todos los activos necesarios para optimizar la prestación de servicios de última milla a los pobres pueden ser movilizados eficientemente por parte de las grandes empresas privadas de servicios públicos. Por ejemplo, en zonas rurales la mano de obra para la construcción y el mantenimiento de la infraestructura a menudo puede ser aportada por los mismos clientes, generalmente con un costo de oportunidad menor dados los altos niveles de subempleo en estas regiones. Hay abundantes ejemplos de microtelcos cuyos clientes se ofrecen a instalar torres, tender cables y construir las instalaciones necesarias para la prestación de servicios. También observamos que, si bien los clientes potenciales en estas zonas generalmente carecen de recursos financieros, a menudo controlan derechos de paso críticos para el cableado y ubicación de antenas. El modelo de redes de propiedad comunitaria o compartida entre clientes que atraviesan los jardines de las casas (y por lo tanto son mantenidas por los mismos clientes) hace mucho que sirve para extender las redes de saneamiento, particularmente en Brasil y Bolivia (Watson, 1995; Foster e Irusta, 2003). Fue bajo este modelo como también se extendió la red de telefonía en los Estados Unidos a principios del siglo XX (Fischer, 1992). Hoy en día, las tecnologías inalámbricas de bajo costo están renovando estas oportunidades para el despliegue y control del primer segmento de la red por parte del usuario.

Los gobiernos municipales también son un actor importante en la prestación de servicios TIC en estas zonas. En América Latina, desde los años 80 los cambios democráticos han ido acompañados por programas de descentralización orientados a aumentar la autonomía del gobierno local, creando un marco institucional habilitador para la prestación de servicios públicos en el ámbito municipal. Como lo revelan los ejemplos discutidos más adelante, la función que cumplen los gobiernos locales en los proyectos de microtelco en América Latina varía de forma significativa. En muchos casos, las autoridades provinciales han sido fundamentales para agregar demanda, para desarrollar aplicaciones de gobierno electrónico, y para facilitar la planificación y brindarles capacitación a los usuarios potenciales. En otros casos, las municipalidades han cofinanciado las inversiones en infraestructura a través de una variedad de asociaciones con operadores privados. Ya en otros, las autoridades locales han participado en la construcción y operación de segmentos no competitivos de la red (ej. una red troncal de fibra).

De esta manera, diferentes organizaciones poseen ventajas comparativas en cada una de las tareas que implica la prestación de servicios TIC a los pobres. El concepto de coproducción capta esto de manera adecuada. La coproducción se refiere a las complementariedades potenciales que existen entre distintas organizaciones en la prestación de un servicio (Ostrom, 1996; Gerrard, 2000). La Figura 1 ilustra este potencial en la prestación de servicios de banda ancha. En este ejemplo, los grandes operadores privados están en condiciones de construir instalaciones troncales y de conmutación, aunque a menudo no están dispuestos a asumir los riesgos de extender los servicios a mercados pocote bajos ingresos. En cambio, los empresarios o cooperativas locales pueden agregar de forma efectiva la demanda local, movilizar recursos, desarrollar aplicaciones apropiadas y experimentar con combinaciones de activos que se adecuen mejor a las necesidades locales. Esto muchas veces exige el apoyo activo de las autoridades locales para facilitar la coordinación, estimular la demanda y operar instalaciones esenciales.

Los microtelcos están en mejores condiciones de aprovechar las estrategias de coproducción ya que en cada caso la combinación óptima de aportes hechos por el gobierno local, el sector privado, las organizaciones comunitarias y los usuarios finales varía según las condiciones locales. Por ejemplo, los sistemas de propiedad compartida y las cooperativas de servicios son más adecuados en casos en que ya están presentes organizaciones comunitarias fuertes (como en el caso del proyecto Chancay-Huaral, que se discute más adelante). Los proyectos de redes municipales

Figura 1: La Coproducción de Servicios de Banda Ancha



ofrecen una alternativa cuando existen gobiernos locales bien gestionados (como en el caso de Piraí, que se discute más adelante), cuando las rentas fiscales están descentralizadas, o cuando la municipalidad ya participa de la prestación de otros servicios públicos. Las destrezas empresariales y el capital locales pueden activarse cuando existe un ambiente normativo habilitador y existen activos complementarios (líneas troncales y aplicaciones de gobierno electrónico, por ejemplo) disponibles. En resumen, el arreglo de coproducción más efectivo para la prestación de servicios TIC a los pobres dependerá entonces de los atributos institucionales de cada comunidad.

2. El Papel Habilitador de las Nuevas Tecnologías

Tender redes de telecomunicaciones no es distinto a pavimentar carreteras. Se requieren grandes inversiones por adelantado, las economías de escala son amplias, y es necesario planificar cuidadosamente la arquitectura de la red ya que los recursos no se pueden redesplegar con facilidad. Esto implica que deben hacerse muchas suposiciones *ex ante* respecto a cómo se usarán los servicios, quién los usará y a qué precios. En consecuencia, a las redes TIC generalmente son construidas por grandes operadores (anteriormente públicos, hoy mayormente privados), quienes están en condiciones de recaudar los fondos y enfrentar los riesgos que implica el despliegue de la red. Sin embargo, las recientes innovaciones en tecnología inalámbrica y aplicaciones de red representan un reto a estas premisas. Estas innovaciones están reduciendo significativamente la escala mínima eficiente de los proveedores de telecomunicaciones, permitiendo que una variedad de nuevos actores, desde pequeños empresarios a municipalidades y cooperativas de usuarios, entre al mercado.

Un ejemplo es la combinación de nuevas tecnologías de redes inalámbricas de área local (WLAN en inglés) como Wi-Fi con soluciones de red troncal inalámbrica como VSAT o la emergente norma WiMax para brindar acceso a Internet en zonas aisladas. Los sistemas WLAN de bajo costo han sido desplegados por pequeños empresarios y cooperativas para prestar servicios a comunidades rurales del Sur de Asia y América Latina a un costo varias órdenes de magnitud por debajo del de las soluciones tradicionales (Best, 2003; Galperin, 2005). Muchas ciudades pequeñas y medianas están aprovechando estas innovaciones para extender el acceso a Internet desde un puñado de conexiones de banda ancha en edificios gubernamentales a toda la comunidad, reduciendo así los costos por usuario. En regiones aisladas, pequeños emprendedores trabajan con Wi-Fi para crear enlaces de punto a punto a lo largo de varios kilómetros para conectar comunidades que carecen de redes

troncales adecuadas o para sortear enlaces controlados por operadores incumbentes.⁴

La curva de costos de las tecnologías WLAN diezma las ventajas comparativas de los grandes operadores en el despliegue de la última milla para el acceso de banda ancha a Internet. Mientras se reducen los costos de despliegue por usuario, las redes WLAN también permiten mayor control de escala, haciendo posible que los microtelcos realicen inversiones iniciales modestas para luego incrementar el alcance de la red a la par del crecimiento de la demanda. En lugar de postes y cables, las tecnologías WLAN aprovechan un recurso natural poco utilizado en muchas zonas pobres: el espectro radioeléctrico. Por lo tanto, la entrada al mercado está menos definida por el tamaño de la empresa que por las políticas de asignación y utilización de dicho recurso. En países donde los gobiernos han permitido el uso de bandas sin licencia para prestar servicios de banda ancha, han florecido pequeños Proveedores de Servicios de Internet Inalámbricos (WISPs en inglés), particularmente en zonas desatendidas por parte de los tradicionales proveedores de cable y DSL.⁵

Además, los nuevos protocolos de redes en malla (*mesh*) están posibilitando el crecimiento de redes bajo el modelo de copropiedad. Esta arquitectura emergente se basa en que los usuarios finales reciban y retransmitan datos de otros usuarios, lo que establece una red que puede abarcar una gran superficie con sólo unos cuantos enlaces de banda ancha. Este tipo de arquitectura es adecuado para los casos en que los enlaces troncales escasean (y son caros), como es el caso de muchas zonas pobres, además de donde el espectro está congestionado, ya que cada nodo de la red sólo necesita transmitir hasta el próximo nodo (lo que también minimiza los requisitos de energía, otra inquietud en muchas zonas pobres). Otra ventaja es la robustez: cuando cada usuario final está conectado a varios otros, se hallan disponibles varias rutas de datos, esquivándose así los nodos caídos, y al agregarse más nodos, crece la capacidad total de la red (Benkler, 2002). Aunque esta arquitectura

⁴ Hay también una serie de alternativas inalámbricas de última milla, y la selección de la tecnología dependerá generalmente de factores como la geografía, la densidad de población y los servicios requeridos. Una tecnología promisoria usada por los microtelcos en Brasil y Argentina es corDECT. Desarrollado en el Instituto Indio de Tecnología, corDECT es una tecnología de bucle local inalámbrico (WLL en inglés) diseñada para brindar conectividad de voz y de datos a alta velocidad compatible con PSTN, de alta calidad, simultánea y económica en zonas rurales. Con corDECT, los costos de conectividad rural se reducen de U\$1.500 a unos U\$300 por línea (Jhunjhunwala, 2000). El sistema corDECT es también sumamente modular – un sistema de comutador único puede adoptarse a escala de 100 a 5.000 suscriptores.

⁵ En los EEUU, que fue el primero en permitir la operación de WISPs sin necesidad de permiso o licencia (y hoy permite el uso libre sobre más de 550MHz de radioespectro) hay unos 6.000 proveedores de servicios de Internet inalámbrico de pequeña escala que prestan servicios mayormente en zonas rurales (FCC Wireless Broadband Access Task Force, 2005).

es aún emergente, existen interesantes proyectos piloto en curso en África y otras regiones.⁶

Las nuevas aplicaciones de bajo costo están teniendo efectos parecidos en la capa de servicios. Un ejemplo importante es Voz sobre IP (VoIP), que se refiere a una familia de tecnologías que permiten la paquetización y ruteo de las comunicaciones de voz a través de una red de Protocolo Internet (IP en inglés) en lugar de una red tradicional de circuito conmutado. La telefonía IP tiene muchas ventajas, incluyendo costos más bajos y uso más eficiente de las instalaciones, y muchos grandes operadores están migrando llamados de la PSTN convencional a las redes IP. Pero la tecnología es particularmente pertinente para los microtelcos porque permite el suministro de telefonía con inversiones significativamente menores (Graham y Ure, 2005). Otra ventaja es que la telefonía IP se basa en estándares abiertos, y gran parte del equipamiento se encuentra disponible *off-the-shelf* para luego adaptarse a condiciones locales si fuera necesario.

Es así que una serie de innovaciones tecnológicas están erosionando las ventajas económicas que hasta ahora disfrutaban los grandes operadores de telecomunicaciones, posibilitando que los microtelcos extiendan los servicios TIC más lejos hasta zonas poco atractivas para los operadores convencionales. Estas tecnologías comparten una serie de ventajas, entre ellas menores costos, modularidad basada en normas abiertas, ciertas ventajas normativas, configuración y mantenimiento más simples, adaptabilidad a escala, y apoyo a muchas aplicaciones. Sin embargo, para que los microtelcos y otros nuevos actores de mercado puedan aprovechar estas innovaciones se requieren reglas de juego habilitadoras, lo cual, como veremos más adelante, no siempre ocurre en América Latina y el Caribe.

3. Los Microtelcos en América Latina: Estudios de Caso

A menudo se sostiene que las únicas organizaciones que pueden operar redes y suministrar servicios públicos de manera eficiente son las grandes empresas de servicios públicos. En esta sección ofrecemos abundante evidencia de lo contrario. Nuestros resultados, basados en estudios de caso de distintos países de la región y que reflejan diferentes modelos institucionales, indican que existe una gran variedad de pequeñas empresas de servicios TIC (que llamamos microtelcos) que atienden zonas de poco interés para los operadores tradicionales, prestando servicios asequibles de manera eficiente, y que a la vez funcionan como catalizadoras para el desarrollo sustentable en estas comunidades.

⁶ Ver pilotos en el África rural en www.meraka.org.za

3.1. ARGENTINA: LAS COOPERATIVAS TELEFÓNICAS

Un modelo de microtelco establecido hace mucho tiempo en América Latina es la cooperativa telefónica. Este modelo se encuentra generalmente en las zonas rurales, donde surgieron por primera vez las cooperativas telefónicas como derivadas de las cooperativas agrícolas establecidas para muchos otros fines.⁷ En Argentina, las cooperativas telefónicas surgen a principios de los años 60 a partir del esfuerzo de vecinos de zonas desatendidas por el antiguo operador estatal ENTEL. Aunque no estaban apoyadas por el gobierno, las cooperativas eran toleradas por ENTEL, ya que operaban en zonas consideradas poco lucrativas y les producían rentas modestas por medio de acuerdos de interconexión según los cuales se compartían las tarifas.⁸ Hacia 1965, más de 100 cooperativas telefónicas estaban operando en todo el territorio argentino.

Cuando empiezan las reformas en el sector de las telecomunicaciones en 1990, había ya más de 300 cooperativas telefónicas en operación, muchas de las cuales formando parte de cooperativas locales de múltiples servicios públicos (por lo general energía eléctrica y agua). Con la privatización de ENTEL, las cooperativas telefónicas enfrentan un período de incertidumbre hasta 1992, cuando el gobierno les otorga una concesión de telefonía local a las cooperativas existentes bajo condiciones similares a las otorgadas a los nuevos titulares de ENTEL, incluyendo un período de exclusividad de siete años. En 1999, frente al inminente vencimiento del período de exclusividad, las cooperativas telefónicas se unen para entrar a los mercados de telefonía pública y de larga distancia por medio de la creación de una subsidiaria privada (TECOOP). Hacia 2004, TECOOP operaba aproximadamente 230 teléfonos públicos, la mayoría de ellos situados en zonas alejadas.

Es difícil evaluar la actuación de las cooperativas de telefonía en Argentina en conjunto debido a la gran diversidad de casos. Dos tercios de estas cooperativas operan en comunidades pequeñas con menos de 10.000 habitantes, y la mayoría de ellas (57%) atiende a menos de 500 suscriptores (aunque existen algunas "grandes" cooperativas con más de 5.000 suscriptores). En general, nuestros resultados indican que las cooperativas telefónicas han jugado un papel clave en la extensión de servicios TIC - tanto básicos como avanzados - fuera de las principales zonas urbanas. Sumando en total más de 600.000 suscriptores, las cooperativas representan

⁷ La excepción es Bolivia, donde las cooperativas también prestan servicios en importantes zonas urbanas. Este caso, sin embargo, es atípico, ya que las cooperativas telefónicas de Bolivia no son producto de esfuerzos organizados de usuarios, sino que más bien fueron creadas por el gobierno para sustituir a las empresas telefónicas municipales (ver Calzada y Dávalos, 2005).

⁸ Durante gran parte de la era del monopolio (hasta 1990) el acuerdo de compartir las tarifas de las llamadas de larga distancia entre ENTEL y las cooperativas funcionó así: 60% correspondía a ENTEL, mientras que el 40% restante correspondía a la cooperativa local.

Tabla 1: Teledensidad en Territorios de Cooperativa vs. Teledensidad Total, 1998

Provincia	Población en territorio cooperativas	Suscriptores cooperativas	Teledensidad (A)	Teledensidad Total de la Provincia (B)	(B-A)
Buenos Aires	686,736	109,568	16.0	22.0	-6.0
Catamarca	36,939	2,399	6.5	9.1	-2.6
Chaco	25,000	1,658	6.7	7.2	-0.5
Chubut	9,700	1,679	17.3	19.8	-2.5
Córdoba	183,950	27,837	15.1	18.4	-3.3
Formosa	82,000	8,472	10.3	4.5	5.8
Jujuy	146,000	11,285	7.7	6.3	1.4
La Pampa	7,265	1,493	20.6	19.4	1.2
Neuquén	128,000	18,884	14.8	13.4	1.4
Río Negro	25,200	2,547	10.1	15.9	-5.8
San Luis	39,980	5,251	13.1	13.5	-0.4
Santa Cruz	59,100	8,966	15.2	14.2	1.0
Santa Fe	268,054	41,813	15.6	18.9	-3.3
Total	1,698.284	241,852	14.2	19.2	-5.0
Total sin Buenos Aires	1,011,548	132,284	13.1	15.5	-2.4

Fuente: Secretaría de Comunicaciones (SECOM).

aproximadamente el 8% del mercado argentino de telefonía fija. En muchas de las provincias más pobres y más aisladas, sin embargo, su participación de mercado es mucho mayor. En la Provincia de Jujuy, por ejemplo, las líneas cooperativas representan el 53% del total de líneas tendidas, mientras que en la Provincia de Formosa representan el 46%.

Los indicadores tradicionales revelan que en la mayoría de los casos las cooperativas telefónicas se comparan favorablemente a los operadores tradicionales, a pesar de atender los mercados menos atractivos. Como lo muestra la Tabla 1, según los últimos datos disponibles (1998) la teledensidad promedio en los mercados atendidos por cooperativas es sólo algo menor que la de las zonas atendidas por operadores tradicionales (que incluyen a todos los centros urbanos importantes). Esto es notable si se considera que, en promedio (e independientemente del ingreso), un hogar rural de América Latina tiene 10 veces menos probabilidades que uno urbano de tener una línea telefónica.⁹ De hecho, si se deja de lado el mercado de Buenos Aires (donde es mayor la diferencia debido a la alta teledensidad alrededor de la ca-

⁹ Wallsten y Clarke (2002).

pital), la diferencia de teledensidad entre las zonas atendidas por los incumbentes y las zonas atendidas por las cooperativas es relativamente baja.

Nuestros estudios de caso revelan también que el nivel de precios de los servicios prestados por las cooperativas tiende a ser parecido al de los grandes operadores. Para los servicios de telefonía fija, los costos promedio de conexión son 32% más bajos en las cooperativas. Los precios de los servicios de acceso a Internet con discado son comparables a los de los grandes operadores, a pesar de los mayores costos de prestación debido a la falta de líneas arrendadas competitivas en las zonas rurales (sin embargo los precios de los servicios xDSL resultaron ser significativamente mayores para las cooperativas). Parte de la ventaja competitiva de las cooperativas se explica por la rápida adopción tecnológica. Motivadas por la necesidad de atender a clientes de zonas de baja densidad al menor costo posible, las cooperativas buscan constantemente tecnologías de bajo costo apropiadas para sus modelos comerciales. Telpin, una cooperativa en una comunidad al sur de Buenos Aires, instaló la primera central telefónica digital de Argentina a principios de los años 80, lo cual permitió la prestación de una gran cantidad de servicios de valor agregado que el incumbente sólo ofreció luego de la privatización (Finquelievich y Kisilevsky, 2005).

Las cooperativas también han sido las primeras en usar soluciones inalámbricas de última milla y red troncal. Los sistemas de bucle local basados en corDECT han sido desplegados por cooperativas en las provincias de Chubut, Neuquén y Córdoba, permitiendo una rápida expansión de la red a una fracción del costo del cobre tradicional. Wi-Fi ha sido la tecnología elegida por muchas cooperativas que brindan servicios de acceso de banda ancha a Internet. Las cooperativas han estado ansiosas por ingresar al mercado de la telefonía inalámbrica, ya que la competencia de los operadores de telefonía inalámbrica ha afectado significativamente su crecimiento. El esfuerzo principal se centra en la adquisición de una concesión nacional a través de Comarcoop, un joint venture formado por varias cooperativas de telefonía y energía eléctrica. También hay esfuerzos más localizados como el de CoTeCal, cooperativa telefónica de la lejana ciudad patagónica de El Calafate, que se ha asociado con el gigante chino de la electrónica Huawei y con el gobierno provincial para someter a prueba el CDMA450, un sistema de telefonía celular de tercera generación más adecuado para atender las zonas de escasa población que los sistemas PCS tradicionales.¹⁰

También es importante reconocer los beneficios derivados para la comunidad en general del modelo de cooperativas telefónicas. Nuestros resultados indican que estas cooperativas tienen una participación importante en la capacitación y activida-

¹⁰ CDMA450 funciona en una banda de frecuencia más baja (450MHz), y por lo tanto requiere un menor número de torres para cubrir un área geográfica extensa.

des de difusión de TICs (que también sirven para fomentar la demanda de servicios), mientras que muchas cooperativas también participan del desarrollo de contenido local (generalmente portales de la comunidad) en asociación con organizaciones comunitarias y gobiernos locales. A pesar de la escasa disponibilidad de subsidios, muchas cooperativas han establecido tarifas especiales para los residentes de bajos ingresos, mientras que otras prestan servicios gratuitos (particularmente acceso a Internet) a escuelas y bibliotecas públicas. En resumen, las cooperativas telefónicas también promueven el desarrollo local de capacidades y alimentan el capital social, dos importantes ingredientes para el desarrollo sostenible (Birchall, 2003).

3.2. PERÚ: REDES COMUNITARIAS INALÁMBRICAS

Un modelo más reciente es el de las microtelcos surgidas a partir de organizaciones comunitarias pre-existentes y que despliegan redes de propiedad comunitaria. Un proyecto en el valle Chancay-Huaral de Perú ilustra este modelo de despliegue y propiedad. El río Chancay-Huaral irriga una gran zona de producción agrícola a pequeña escala (95% de las fincas tienen menos de 10 hectáreas) en las laderas del valle. Aunque la zona tiene riqueza potencial debido a su buena tierra, agua abundante y proximidad a los mercados de Lima y del norte del país, los granjeros no han podido adaptar su producción a las fluctuaciones de los mercados agrícolas. Además, los habitantes del valle tienen escaso acceso a los servicios públicos, y la infraestructura para las comunicaciones que tienen a su disposición es, en el mejor de los casos, precaria.

CEPES, una ONG peruana que trabaja en la zona, observó una simple conexión entre la falta de servicios de comunicación y el que los granjeros tendieran a cultivar lo mismo independientemente de los precios de mercado. También se observó que la falta de comunicaciones creaba problemas para la gestión eficiente de las aguas del río Huaral, un recurso común usado por los agricultores del valle y administrado por la Junta de Usuarios de Agua, una organización cooperativa que agrupa a las diecisiete Comisiones de Riego extendidas por todo el valle (a su vez compuestas por los agricultores de la zona, unos 6.000 en total). Para abordar estos problemas, CEPES se propuso establecer un sistema de información y comunicación agrícola para el valle, brindando a los granjeros capacitación y acceso a información que les posibilitaría tomar mejores decisiones, y facilitando la comunicación entre las comisiones de riego para mejorar la gestión del agua.

Siendo la infraestructura disponible inadecuada, se desplegó una red Wi-Fi que une doce pueblos del valle y los conecta a Internet por medio de una línea compartida de 512 Kbps y un enlace VSAT.¹¹ Aunque el proyecto fue iniciado por CEPES y fi-

¹¹ La inversión inicial alcanzó los U\$33.600, o unos U\$2.800 por pueblo.

naciado por el fondo de inversión en telecomunicaciones de Perú (FITEL), la Junta de Usuarios de Agua del valle Chancay-Huaral fue elegida como propietaria/operadora de la red, en base a su experiencia en la gestión de infraestructura, su estrecho vínculo con los agricultores locales, y la presencia de las Comisiones de Riego en cada uno de los pueblos del valle. Más allá del despliegue de infraestructura, el proyecto enfatizó el desarrollo y mantenimiento de una base de datos de información agrícola, la capacitación de agricultores en el uso efectivo de la información agrícola y el fortalecimiento de la capacidad local para obtener, distribuir y utilizar la información.

Al ponerse en marcha el proyecto, el mismo evolucionó para adecuarse a la demanda local de servicios TIC. La telefonía IP pronto asumió una importancia fundamental, no sólo para conectar las Comisiones de Riego locales y la Junta de Usuarios de Agua, sino también para el uso general por parte de los vecinos. Prestar servicios a otros vecinos (sean o no agricultores) también pasó a ser una prioridad. Como el ancho de banda disponible excede las necesidades de las Comisiones de Riego, una serie de instituciones locales, en particular las escuelas, fueron invitadas a sumarse a la red. La Junta está trabajando actualmente para extender la conectividad a otras organizaciones comunitarias, oficinas públicas, y además instalar te- lecentros para el público en general.

Si bien el proyecto tiene características particulares que limitan su replicabilidad, el ejemplo de Chancay-Huaral ilustra algunas de las ventajas del modelo de microtelco gestionado por organizaciones comunitarias. La adopción de la telefonía IP y la rápida ampliación de la red revelan la capacidad para adaptarse con rapidez a las necesidades de la comunidad. Si bien la decisión de brindar conectividad a otras instituciones e individuos se origina en un interés por contribuir al desarrollo comunitario, es también parte de un plan de sostenibilidad basado en repartir costos y responsabilidades entre los sectores público, privado y las organizaciones comunitarias. La cooperación inter-local también ha sido crítica, ya que cada pueblo se encarga del mantenimiento de la red local, con capacitación brindada por CEPES.

3.3. BRASIL Y ARGENTINA: LAS REDES MUNICIPALES

Los proyectos de redes municipales han sido objeto de largos debates en los últimos años.¹² Muchos cuestionan la participación del gobierno local en la prestación de

¹² Es importante distinguir a las *redes* municipales de las iniciativas de *gobierno electrónico* municipal. En general, el gobierno electrónico municipal trata de la prestación de servicios de gobierno local sobre una plataforma de red existente suministrada por terceros, además del uso de las TICs para mejorar las operaciones gubernamentales internas. En cambio, nuestra atención se concentra en los proyectos de redes municipales en los cuales los gobiernos locales – de varias formas distintas – participan de la expansión de la infraestructura y de la prestación de servicios TIC al público.

servicios TIC como la nueva cara del viejo modelo de las empresas estatales de servicios públicos, remarcando su historial de mediocre calidad de servicios, innovación y extensión de la red. Sin embargo un examen más profundo revela diferencias sustantivas entre aquel modelo y los proyectos actuales. Para empezar, estos proyectos son liderados por autoridades locales y no nacionales. Bajo las circunstancias correctas, se reconoce que la prestación de servicios públicos es organizada más efectivamente en el ámbito local que nacional (Azfar y Cadwell, 2003). Los proyectos de redes municipales a menudo parten de este principio, prestando servicios hechos a la medida de las necesidades locales e integrando las TICs con actividades económicas y de desarrollo social más amplias.

Éste es el caso de Piraí, municipalidad rural de aproximadamente 25.000 habitantes en el Estado de Río de Janeiro, Brasil. El proyecto Piraí Digital comenzó a finales de los 90 cuando la municipalidad recibió una pequeña subvención del Gobierno Federal para modernizar su dirección impositiva local. En ese momento, el gobierno local entero funcionaba con dos líneas telefónicas y dos computadoras. Aunque parte de estos recursos estaban reservados para una red IP híbrida fija e inalámbrica que conectara distintas oficinas gubernamentales, las autoridades locales observaron que la conectividad de banda ancha podía extenderse a una zona mucho más amplia a un costo adicional menor. Se formó entonces un comité comunitario, el cual incluía autoridades municipales y representantes de organizaciones comunitarias y del sector privado, para diseñar un plan más ambicioso que extendiera la conectividad inalámbrica a gran parte del territorio de Piraí. El proyecto fue concebido como piedra angular de un plan más amplio para diversificar la economía local y atraer nuevas inversiones luego de la privatización de la empresa estatal de servicio de energía eléctrica, por entonces el mayor empleador local.

El comité comunitario resultó ser crítico para lograr asociaciones con universidades, ONGs y empresas privadas, lo que aportó al proyecto equipos, desarrollo de aplicaciones y competencias en el desarrollo y operación de la red municipal. El proyecto se centra en cuatro áreas: gobierno electrónico (el campo de acción original de la iniciativa), educación (incluyendo la educación a distancia en asociación con un consorcio de universidades públicas), los puntos de acceso público (incluyendo la capacitación en asociación con varias ONGs) y la adopción por parte de PYMES. Hasta la fecha, la red cuenta con más de 50 nodos de banda ancha que conectan todas las oficinas del gobierno local y la mayoría de las escuelas y bibliotecas públicas. También hay cada vez más puntos de acceso público, y se ha formado una empresa privada de propiedad mayoritaria municipal para vender servicios a hogares y negocios.

Las lecciones del caso Piraí apuntan a varios factores de éxito. Primero, la falta de

subsidios públicos (más allá de la pequeña subvención para modernizar la dirección impositiva local) obligó a los dirigentes comunales a atraer recursos por medio de sociedades con una variedad de actores de los sectores privados y de la sociedad civil. Los recursos se reunieron mediante una combinación de contribuciones en especie, acuerdos con el sector privado y el modesto presupuesto municipal. En segundo lugar, el uso de tecnologías de bajo costo en las capas del transporte (WLAN) y de terminal (programas de código abierto) redujo dramáticamente los costos hundidos de inversión, permitiendo que Piraí prestara servicios de banda ancha donde los operadores tradicionales de cable y xDSL no podían justificar inversiones.¹³ Finalmente, la dirigencia local, la buena gobernanza y el capital social fuerte posibilitaron la planificación colectiva y la gestión del proyecto, contribuyendo a hacer una mejor correspondencia entre los servicios prestados y las necesidades locales.

El argumento a favor de las redes municipales es más fuerte cuando el gobierno local ya está prestando otros servicios públicos (ej. energía eléctrica y saneamiento), ya que las economías de ámbito generalmente permiten la prestación de servicios TIC a un costo extra menor. Un buen ejemplo es la iniciativa SICOMU (Sistema de Comunicaciones Multimediales) en la provincia Argentina de La Pampa. Este caso ilustra la combinación de fallas de mercado, economías de ámbito y necesidades internas que generalmente impulsan el de modelo microtelco municipal. El proyecto comenzó como un apéndice de la construcción de un gran acueducto a cargo del gobierno provincial. Luego de hacer un contrato para construir más de 1.300 kilómetros de acueducto y conseguir los derechos de paso necesarios, las autoridades provinciales decidieron tender fibra de telecomunicaciones a lo largo del acueducto.

La red se concibió inicialmente como una red interna que apoyara los sistemas de control para la operación del acueducto. Sin embargo, pronto se hizo evidente que la capacidad que sobraba podía utilizarse para atender a las municipalidades a lo largo del acueducto con modestas inversiones incrementales. El gobierno provincial reclutó así a 21 municipalidades para participar del proyecto, la mayoría comunidades rurales con escasas alternativas de conectividad. Mientras que el gobierno provincial opera la espina dorsal de la red (la fibra a lo largo del acueducto), cada una de las municipalidades se encarga de extender la red a las oficinas gubernamentales locales, hospitales, escuelas y bibliotecas públicas, además de seleccionar y administrar los servicios prestados en el ámbito local (que van desde las aplicaciones de gobierno electrónico a la telefonía IP).

Otros actores locales también brindan activos complementarios importantes. La universidad local (Universidad Nacional de La Pampa) está utilizando la red para

¹³ Según estimaciones de Franklin Dias Coelho, coordinador general del proyecto Piraí Digital, la ciudad logró reducir los costos de despliegue y operación a una octava parte (entrevista personal).

una variedad de iniciativas de educación a distancia (ya que el único campus de la universidad se encuentra en la capital provincial de Santa Rosa). La sucursal local del Instituto Nacional de Tecnología Agrícola (INTA) ha puesto servicios online de consulta y apoyo a la disposición de los agricultores locales. Además, aproximadamente la mitad de la capacidad total de la red se está ofreciendo como fibra oscura a terceros para la comercialización de servicios en toda o parte la red. Se espera que esto compense una parte substantiva de los costos de operación del proyecto. Las cooperativas locales de energía eléctrica ya han hecho contratos para ofrecer servicios de telefonía utilizando esta infraestructura.

Mientras las empresas de servicios públicos de antaño financiaban, construían y operaban toda la red, los proyectos TIC municipales se caracterizan más bien por diferentes grados de cooperación con el sector privado, organizaciones comunitarias y otras instituciones locales (a menudo educativas). Nuestros resultados indican que los proyectos de redes municipales apuntan a facilitar las inversiones en zonas desatendidas más que a competir con operadores establecidos. Los resultados también sugieren cómo los mismos gobiernos locales, unos de los mayores usuarios de servicios TIC de la comunidad, se benefician con la financiación y/o administración de su propia infraestructura cuando los operadores privados no invierten adecuadamente. Muchas redes municipales han surgido de las mismas necesidades de las oficinas del gobierno local y entes públicos (escuelas, bibliotecas, comisarías, centros de salud, etc.), transformándose luego en iniciativas más amplias que atienden a hogares y comercios. Aunque se necesita más investigación, los resultados preliminares sugieren que las autoridades tanto municipales como provinciales pueden jugar un papel importante para estimular el desarrollo de las TICs en el ámbito local en zonas de poco interés para los grandes operadores.

3.4 COLOMBIA: OPERADORES INDEPENDIENTES

A pesar de que Colombia está entre las pocas naciones de la región que no han privatizado totalmente sus operadores incumbentes, la liberalización del mercado de las telecomunicaciones desde 1994 ha producido importantes inversiones privadas en el sector. Gran parte de estas inversiones se ha canalizado hacia la telefonía móvil, así como hacia los operadores municipales que han sido parcialmente privatizados.¹⁴ Pero las reformas de mercado también han ocasionado la aparición de una serie de pequeños operadores privados, muchos de los cuales atienden zonas de poco interés para los operadores tradicionales. Aunque algunos de estos operadores son filiales de empresas más grandes con presencia en varios mercados, otros son producto de esfuerzos de pequeños empresarios locales que asumen de forma independiente el riesgo.

¹⁴ Por más detalles, ver Uribe Botero (2005).

Los resultados sugieren que los operadores privados de pequeña escala están ganando terreno en el mercado Colombiano. Mientras que el número total de líneas fijas se duplicó entre 1994 y 2002, el número de líneas controladas por operadores pequeños aumentó más de tres veces en el mismo período, aumentando su participación de 7% en 1994 a 11% en 2002.¹⁵ Los datos disponibles también revelan que los operadores a pequeña escala se comparan favorablemente con empresas más grandes en cuanto a las medidas tipo de calidad. El Índice de Calidad computado por el regulador Colombiano (que se incluye como factor en las regulaciones de precios) revela que los pequeños operadores tienen iguales o mejores indicadores de calidad (fallas cada 100 líneas, promedio de días para obtener conexión nueva, promedio de días para reparar una línea con desperfecto, etc.) en comparación a los grandes operadores.¹⁶

Sin embargo, los pequeños operadores privados siguen enfrentándose a una multitud de desafíos, aún al atender zonas descuidadas por los incumbentes, lo cual queda bien ilustrado en el caso de TELEOCSA. El nacimiento de TELEOCSA se remonta a principios de los 90, cuando un grupo de dirigentes comunales de Puente Piedra, pequeña ciudad cercana a la capital Bogotá, contacta al operador nacional (Telecom) para pedir la extensión de los servicios de telefonía fija a la comunidad. Al carecer del capital y los incentivos para cumplir el pedido, Telecom, en cambio, les propone a los dirigentes comunales que los propios vecinos compren los equipos y desplieguen la red, para luego transferir la propiedad de todas las instalaciones a Telecom, que luego operaría la red y brindaría la interconexión con sus líneas de larga distancia.

Al carecer de alternativas, los dirigentes comunales aceptaron estas condiciones y se comenzó el proyecto poco después. Con la aprobación de la nueva ley de las telecomunicaciones en 1994, que permitió la participación sin restricciones del sector privado en el suministro de telefonía local, los dirigentes comunales cambiaron el curso y decidieron crear un operador local privado en vez de transferirle la propiedad a Telecom. Un año después, se constituyó a TELEOCSA en sociedad y se le obtuvo un permiso de operador local. Este hecho suscitó una prolongada batalla de regulación entre la nueva empresa y Telecom, que no sólo se negaba a interconectar con TELEOCSA sino que reclamaba la propiedad de las instalaciones, aún cuando la totalidad de la inversión la habían asumido los propios usuarios. En su punto más alto en 2002, TELEOCSA contaba con 1.200 suscriptores, pero luego del fraca-

¹⁵ Fuente: CRT.

¹⁶ En 2001, por ejemplo, la puntuación promedio del Índice de Calidad (en una escala de 100 puntos) de los pequeños operadores fue de 90,1, comparado con 89,4 de los operadores medianos y 87 de los grandes operadores. Fuente: cálculos propios del autor basados en CRT (2002).

so de varios intentos por obtener la interconexión con la red de larga distancia de Telecom, el proyecto se cerró en noviembre de 2004.

Este caso ilustra la necesidad de un regulador vigilante que proteja a los nuevos participantes contra las estrategias anti-competitivas de los titulares que controlan las instalaciones esenciales. Aunque estas desventajas son comunes a cualquier nuevo entrante, es de particular importancia que el regulador vigile la aparición y supervivencia de las microtelcos, que generalmente no pueden negociar efectivamente con los incumbentes y carecen de los recursos y la pericia para librarse de batallas judiciales o de regulación prolongadas.

4. La Necesidad de un Ambiente Normativo Habilitador

Los límites normativos se reconocen como una barrera importante para el ingreso a los mercados de las TICs de América Latina y el Caribe. A pesar de las reformas en curso, nuestros resultados indican que los microtelcos se enfrentan a una multitud de barreras normativas que desalientan el ingreso, limitan la adaptabilidad a escala y acotan la experimentación con las nuevas tecnologías y modelos comerciales más adecuados para atender zonas de altos costos y bajos ingresos.

Acceso al radioespectro. Nuestros estudios de caso sugieren que Wi-Fi y otras tecnologías WLAN representan tecnologías habilitadoras clave para los microtelcos, habiéndoseles desplegado para prestar una variedad de servicios (desde acceso de banda ancha a Internet a VoIP) en distintos contextos sociales y geográficos. Sin embargo, esto requiere acceso a las bandas de frecuencia en las que hoy operan dichas tecnologías (fundamentalmente 2,4GHz y 5GHz). La experiencia internacional revela que las políticas de radioespectro que permiten el acceso no licenciado a estas bandas facilitan el rápido despliegue de infraestructura por parte de los microtelcos, al reducir de manera significativa los prolongados trámites regulatorios tradicionalmente asociados al despliegue de redes inalámbricas (Galperin y Bar, 2004).

En años recientes, varios países de América Latina y el Caribe han estado reformando la administración del radioespectro para permitir el mayor uso no licenciado por parte de equipos de baja potencia (como Wi-Fi) en estas bandas. Sin embargo, los resultados obtenidos en nuestro relevamiento de 25 países de la región indican que persisten importantes barreras regulatorias al despliegue de redes WLAN en el continente.¹⁷ La gran mayoría (82%) de los países de la región han hecho reformas que alientan el despliegue de redes WLAN sin licencia en la banda de 2,4GHz, aunque aproximadamente un tercio de ellos todavía exige que se registren los puntos de acceso público ante la autoridad de telecomunicaciones. Aunque esto es alentador, en

¹⁷ Se les puede pedir la base de datos a los autores. También se podrá conseguir en www.wilac.net.

muchos países las restricciones de potencia y geográficas (por ejemplo, de uso en espacios abiertos) limitan de manera significativa las oportunidades de brindar servicios a terceros, y por lo tanto el atractivo de la tecnología para nuevos prestadores. En general, un tercio de los países de la región han establecido límites de potencia por debajo de 1Watt (la norma de la FCC), limitando así el alcance potencial de las señales Wi-Fi (aunque en ciertos casos como Brasil y Perú se hacen excepciones para las zonas menos pobladas).¹⁸

En la banda de 5GHz, la situación es menos alentadora. Aproximadamente dos tercios de los países (68%) permiten la operación no licenciada en la porción superior de la banda (5.725-5.850MHz), si bien el 40% de éstos exige el registro previo ante la autoridad de telecomunicaciones. Además, el 40% de los países donde se autoriza el uso sin licencia restringe la potencia a menos de 1W.¹⁹ En la porción inferior de la banda (5.150-5.350MHz), sólo aproximadamente un tercio (35%) de los países de la región autoriza el uso no licenciado, y en la mayoría de estos casos se limita la operación a espacios cerrados.²⁰ Finalmente, sólo Brasil, Panamá y Colombia han permitido, hasta ahora, el uso no licenciado en la porción media de la banda de 5GH (5.470-5.725MHz). Aunque se espera que esto cambie a mediano plazo, ya que estas frecuencias fueron designadas muy recientemente por la UIT para los dispositivos WLAN, hay casos menos alentadores como México, donde recientemente se ha designado la banda exclusivamente para uso con licencia.

Concesiones. Las reglas del otorgamiento de concesiones a menudo discriminan a los microtelcos implícitamente exigiendo trámites administrativos prolongados que los microtelcos no pueden realizar, o explícitamente impidiendo que los operadores no tradicionales controlen ciertos componentes de la red o presten servicios. A modo de ejemplo, las cooperativas telefónicas de Argentina tienen prohibido por ley ofrecer servicios de radio y teledifusión u otros servicios complementarios, limitando así las estrategias de empaquetamiento. En Perú, en el proyecto Chancay-Huaral discutido anteriormente no se ha podido aún interconectar servicios de voz con la red nacional por carecer el administrador de la red (la Junta de Usuarios de Agua) del permiso de operador correspondiente (obtener este permiso implica un trámite administrativo prolongado que además provoca una serie de obligaciones financieras, incluyendo una contribución del 1% de la facturación al FITEL). Sin

¹⁸ En Brasil, por ejemplo, el límite de potencia está fijado en 400mW para zonas con más de 500.000 habitantes, elevándose a 1W para zonas con menos de 500.000.

¹⁹ Dichas restricciones de potencia representan un límite aún más oneroso para los prestadores de servicios por las características de propagación de las señales de radio en la banda 5GHz.

²⁰ Aunque el uso en espacios cerrados es la norma internacional en la porción 5.150-5.250MHz de la banda inferior de 5GHz, muchos países permiten el uso al aire libre en el rango 5.250-5.350MHz.

embargo, es alentador que en muchos países se esté migrando a un régimen de concesiones diferenciadas con requisitos menos onerosos para nuevos entrantes en zonas rurales (como es el caso de Perú y Argentina, entre otros).

Falta de neutralidad tecnológica. En nombre de la protección al consumidor, los servicios TICs muchas veces están sujetos a normas excesivamente estrictas de calidad de servicio y de ingeniería de red que limitan el campo de acción de los microtelcos al limitar el despliegue de soluciones de bajo costo. Esto desalienta la búsqueda de combinaciones precio/calidad más adecuadas para prestar servicios en zonas de bajos recursos y reduce las oportunidades para sortear instalaciones esenciales controladas por los incumbentes. El caso de VoIP es ilustrativo. En nuestro relevamiento de 18 países encontramos que menos de la mitad (38%) ha autorizado el uso de redes IP para prestar servicios de telefonía. Es interesante notar además que sólo unos pocos prohíben explícitamente el uso de VoIP: en la mayoría de los casos, esta tecnología se halla en un limbo jurídico, ya que no se considera ni legal ni tampoco ilegal.

Esto no ha impedido a muchos empresarios locales ofrecer servicios VoIP. En la mayoría de los países de la región, los operadores de telecentros ofrecen llamadas de larga distancia mediante conexiones de banda ancha a una fracción del costo de los operadores tradicionales. Los analistas estiman que América Latina representa el 35% del tránsito VoIP mundial (comparado con el 9% de PSTN).²¹ Sin embargo la falta de protección jurídica ha desalentado nuevas inversiones, y los informes de acciones gubernamentales en contra de establecimientos y empresas que ofrecen servicios VoIP en el mercado gris son comunes.

Otro caso ilustrativo son las restricciones de servicio impuestas al uso de las tecnologías WLAN. Como se discutió, en muchos casos el uso de las tecnologías WLAN se restringe a los espacios cerrados o al uso privado, reduciendo así el valor de las soluciones WLAN como alternativa de acceso de última milla para los microtelcos. Éste fue el caso, hasta hace poco, de la banda 2,4GHz en Perú, lo que exigía a la Junta de Usuarios de Agua del valle Chancay-Huaral un permiso especial de OSIPTEL (el regulador peruano) para operar su red (las reglas luego fueron modificadas para permitir el despliegue al aire libre en zonas rurales). También hay casos en que se prohíben servicios específicos, como en Argentina, donde el regulador recientemente prohibió la prestación de servicios de telefonía mediante redes WLANs en las zonas metropolitanas más importantes. A medida que las innovaciones tecnológicas mejoran el alcance y la capacidad de las soluciones inalámbricas, los incumbentes intentan protegerse, lo que exige mayor vigilancia normativa en cuanto a los principios internacionalmente aceptados de neutralidad tecnológica.

²¹ Fuente: Telegeography (2004).

Falta de financiación. Para los operadores tradicionales de telefonía que atienden a comunidades pobres o lejanas, a menudo se encuentran disponibles subsidios a través de fondos de servicio universal y de desarrollo de las telecomunicaciones. En algunos casos, la administración de estos fondos discrimina contra los pequeños operadores locales al agregar las zonas geográficas y centralizar las funciones de gestión de proyectos. El resultado no planeado es que sólo los grandes operadores con presencia regional o nacional pueden competir por los fondos. Sucedió así, por ejemplo, con el programa Compartel en Colombia, donde en 1999 se dividió el contrato para desplegar telecentros comunitarios entre Gilat (670 telecentros) y Telefónica (270 telecentros). Aunque esto reduce los costos administrativos, también compromete la sustentabilidad a largo plazo, al depender los servicios de la disponibilidad de subsidios externos y no del aporte de recursos locales. Los proyectos centralizados también son más vulnerables al clientelismo político, como sucedió con la poco exitosa iniciativa CTC en Argentina (Galperin, 2005).

Acceso a las instalaciones esenciales. La prestación de servicios de telecomunicaciones en el ámbito local exige el acceso a instalaciones de conmutación y líneas de enlace controladas generalmente por operadores incumbentes. Como muchos otros nuevos entrantes, los microtelcos a menudo enfrentan un acceso discriminatorio a estas instalaciones. Aunque los reguladores de la región participan cada vez más en la supervisión de contratos de interconexión entre incumbentes y nuevos entrantes, sus limitados recursos representan un desafío a la implementación efectiva de políticas de interconexión. Por ejemplo, un estudio reciente demuestra que pocas naciones de la región brindan orientación con respecto a los acuerdos de fijación de precios e interconexión entre incumbentes y nuevos entrantes en la prestación de servicios de acceso a Internet de banda ancha (Regulatel, 2005). La falta de atención normativa a los temas de acceso no discriminatorio a instalaciones esenciales desalienta el ingreso al aumentar los riesgos asociados con el despliegue de la infraestructura de última milla. Esto queda bien ilustrado con el caso de TELEOCSA discutido arriba.

5. Conclusiones

Las reformas de mercado en el sector de las TICs en América Latina y el Caribe no han prestado suficiente atención al importante papel que juegan los microtelcos en la prestación de servicios en mercados poco rentables fuera de los principales centros urbanos. Se ha encontrado que estos pequeños operadores prestan servicios comparables a los de los operadores tradicionales en zonas de alto costo y bajos ingresos con subsidios públicos mínimos. Lo hacen por medio de una variedad de estrategias comerciales y de coproducción innovadoras, combinando aportes de empresarios locales, autoridades municipales y organizaciones comunitarias para satisfacer las necesidades de TICs en mercados considerados poco atractivos por los operadores tradicionales.

Una de las ventajas principales de los microtelcos es su capacidad para adoptar tecnologías y modelos comerciales más adecuados para prestar servicios en diferentes combinaciones de precio/calidad. Una variedad de condiciones locales determina la organización y combinación óptima de recursos para los microtelcos, incluyendo el perfil económico y social de la comunidad, factores geográficos (terreno, distancia a los centros urbanos, etc.) y la estructura del mercado de las telecomunicaciones en general. Sin embargo, nuestros resultados revelan que los factores institucionales también son críticos. Cuando hay buena gobernanza local (como en el caso de Piraí), las redes municipales ofrecen una alternativa prometedora para estimular la expansión generalizada de la red. Cuando están presentes organizaciones comunitarias fuertes (como en el caso de Chancay-Huaral), los proyectos microtelco pueden beneficiarse mediante la integración al entramado económico y social de la comunidad. En muchos casos, los recursos y las destrezas empresariales locales pueden activarse efectivamente (como en el caso de TELEOCSA), pero esto exige un activo apoyo normativo para impedir la maniobras anti-competitivas de los incumbentes.

En general, nuestros resultados sugieren que el terreno de juego es desigual para los microtelcos. Sin embargo, hay ejemplos alentadores de que está cambiando el ambiente normativo. Principios como la neutralidad tecnológica, el acceso abierto a las instalaciones esenciales y el fundamento de bien público en ciertos componentes de las redes TIC están comenzando a afianzarse. Varios países se hallan en proceso de liberalizar el otorgamiento de concesiones, el acceso a ciertas porciones del radioespectro y las regulaciones de tarifas para estimular las inversiones en telecomunicaciones en zonas rurales. Los diseñadores de políticas también reconocen cada vez más que, junto con los operadores privados, las asociaciones público-privado tienen una importante función que cumplir en la extensión de las redes y servicios a los pobres de las zonas rurales. Finalmente, los programas de acceso universal se

han ido reformando para apoyar a los microtelco junto a los planes tradicionales de subsidio a gran escala. Nuestros resultados validan estas reformas de segunda generación que reconocen la importancia de diversificar los actores de mercado y el desarrollo sostenible como principios fundamentales en el diseño e implementación de políticas TICs en la región.

Referencias

- Azfar, O., & Cadwell, C. (Eds.). (2003). *Market-augmenting Government: The Institutional Foundations for Prosperity*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Bar, F., & Galperin, H. (2004). Building the Wireless Internet Infrastructure: From cordless Ethernet archipelagos to wireless grids. *Communications and Strategies*, 54(2), 45-68.
- Benkler, Y. (2002). Some Economics of Wireless Networks. *Harvard Journal of Law and Technology*, 16(1), 25-83.
- Best, M. (2003). The wireless Revolution and Universal Access. In *Trends in Telecommunications Reform*. Geneva: ITU.
- Birchall, J. (2003). *Poverty Reduction through Self-help: Rediscovering the cooperative advantage*. Geneva: International Labour Organisation (ILO).
- Calzada, J. & Dávalos, A. (2005). Cooperatives in Bolivia: Customer ownership of the local loop. *Telecommunications Policy*, 29, 387-407.
- Comisión de Regulación de Telecomunicaciones. (2002). *El sector de las telecomunicaciones en Colombia*. Bogota: CRT.
- Dongier, P., Van Domelen, J., Ostrom, E., Ryan, A., Wakeman, W., Bebbington, A., Alkire, S., Esmail, T., & Polski, M. (2003). Community-driven Development. In *World Bank Poverty Reduction Strategy Paper*. Washington, DC: Banco Mundial.
- Estache, A., Manacorda, M., & Valletti, T. (2002). Telecommunications Reforms, Access Regulation, and Internet Adoption in Latin America. *Economica*, 2, 153-217.
- Federal Communications Commission. (2005). *Wireless Broadband Access Task Force report*. Washington, DC: FCC.
- Finquelievich, S., & Kisilevsky, G. (2005). Community Democratization of Telecommunications Community Cooperatives in Argentina: The case of TELPIN. *The Journal of Community Informatics*, 1(3), 27-40.
- Fischer, C. (1992). *America Calling: A social history of the telephone to 1940*. Berkeley: University of California Press.
- Foster, V., & Irusta, O. (2003). *Does Infrastructure Reform Work for the Poor? A case study on the cities of La Paz and El Alto in Bolivia*. World Bank Policy Research Working Paper No. 3177. Washington, DC: Banco Mundial.
- Galperin, H. (2005). Wireless Networks and Rural Development: Opportunities for Latin America. *Information Technologies and International Development*, 2(3), 47-56.
- Gerrard, C. (2000). *Ten Institutionalist Perspectives on Agricultural and Rural Development*. Presented at the IAAE Conference, Berlin.
- Graham, T. & Ure, J. (2005). IP Telephony and Voice over Broadband. *Info*, 7(4), 8-20.
- Jhunjhunwala, A. (2000). *Unleashing Telecom and Internet in India*. Presented at the India Telecom Conference, Stanford University.
- Noll, R. (2000). Telecommunications Reform in Developing Countries. In A.O. Krueger (Ed.), *Economic Policy Reform: The Second Stage*. Chicago: University of Chicago Press.
- Ó Siadhail, S. and Girard B. (2005). *Community-based Networks and Innovative Technologies: New models to serve and empower the poor*. New York: UNDP
- Ostrom, E. (1996). Crossing the Great Divide: Co-production, synergy, and development. *World Development*, 24(6), 1073-1087.
- Regulatel. (2005). La Banda Ancha en el Ámbito de Regulatel. Mimeo.

- Saravia, M. (2005) Rural Telecommunications Networks in Peru. In *Community-based Networks and Innovative Technologies*, Ó Siochrú and Girard. New York: UNDP.
- Uribe Botero, E. (2005). *Evolución del Servicio de Telecomunicaciones Durante la Última Década*. Documento CEDE 2005-23. Bogota: Universidad de los Andes.
- Wallsten, S. & Clarke, G. (2002). *Universally bad) Service: Providing infrastructure services to rural and poor urban consumers*. Policy Research Working Paper Series 2868. Washington, DC: Banco Mundial.
- Watson, G. (1995). *Good Sewers Cheap?* UNDP/World Bank Water & Sanitation Program. Washington, DC: Banco Mundial.
- Wellenius, B. (2001). *Closing the Gap in Access to Rural Communication: Chile 1995–2002*. Washington, DC: Banco Mundial.