

Galarza, Cecilia G. (2009). *Las TIC como factor de inclusión de las zonas rurales marginales*. En: Encrucijadas, no. 48. Universidad de Buenos Aires. Disponible en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad de Buenos Aires: <<http://repositoriouba.sisbi.uba.ar>>

## IMPACTO DEL AVANCE TECNOLÓGICO

### LAS TIC COMO FACTOR DE INCLUSIÓN DE LAS ZONAS RURALES MARGINALES

**Cecilia G. Galarza**

*El acortamiento de la brecha digital impulsado por la introducción de tecnologías (TIC) en grupos marginales tiene un potencial de gran impacto social. Proveer el acceso a Internet en poblados aislados debería ser prioridad de todo programa de desarrollo. Pero sólo tendría sentido, si sus usuarios reconocen beneficios en sus vidas cotidianas [1] para poder adueñarse de la experiencia.*

Brecha digital es una expresión que se popularizó al mismo tiempo y con la misma celeridad con la cual las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) se masificaron y se extendieron en los sectores aventajados de la sociedad. Este concepto alude a la división entre grupos sociales determinada por el nivel de acceso que tiene cada grupo a la infraestructura y los servicios de informática y comunicaciones.

La segmentación de estos grupos está claramente relacionada con el nivel de ingreso y de riquezas de las personas que integran uno y otro. Aunque el concepto de brecha digital es amplio, en la actualidad, cualquier proyecto para disminuirla tiene implícita la provisión de medios de acceso a Internet. En ese sentido, la instalación de la infraestructura de comunicaciones necesaria en las zonas marginales debe ser parte de un proyecto de desarrollo con potencial de éxito [2].

La brecha digital abarca a grupos sociales que se encuentran tanto en zonas urbanas como en rurales, ya que la desigualdad en la distribución de la riqueza no distingue entre grandes ciudades y zonas rurales aisladas. Sin embargo, la infraestructura disponible para asistir a los grupos urbanos y a los rurales es muy diferente. En particular, la aislación geográfica de las zonas rurales plantea un gran desafío a nivel tecnológico.

#### **Internet en zonas rurales marginales**

Es posible sostener que un programa de acortamiento de la brecha digital abarca más temas que el acceso a Internet. Sin embargo, la Internet como vehículo para generar y transmitir información es una herramienta fundamental en un programa de desarrollo integral que incluya la instrucción para utilizarla.

Internet, junto con la World Wide Web, proponen un modelo igualitario de acceso a la información. Y tanto la radio como la televisión son fuentes de información masiva. Sin embargo, en ambos casos, la información está suministrada por organizaciones privilegiadas y centralizadoras.

En el extremo opuesto, Internet no genera categorías entre los usuarios, y presupone el intercambio de información entre pares. Cualquier entusiasta de Internet con una cámara digital puede convertir su “blog” en un espacio periodístico o de debate entre miembros de una comunidad de Internet [3].

Desde el punto de vista de la actividad económica, las zonas rurales son heterogéneas. En estas sociedades conviven granjeros, pequeños comerciantes, artesanos, entre otros. Por lo general, sus necesidades tecnológicas están asociadas a las tareas diarias de subsistencia. Por ejemplo, un granjero podría mejorar la comercialización de sus productos si conociera el precio que se paga en los centros de alto consumo. Y un artesano podría utilizar nuevos materiales para sus manufacturas si supiese cómo trabajarlos. En ese sentido, ha sido reconocido que Internet tiene un impacto en el ingreso mensual de las personas. Por ejemplo, su acceso genera la posibilidad de concretar nuevos negocios y mercados [4]. Sin ir más lejos, uno de los principios para el funcionamiento eficiente de los mercados es la información ubicua entre todos los agentes del mercado.

Por lo tanto, el acceso libre a la información que propone Internet mejora la capacidad de negociación de las personas geográficamente aisladas al vender y adquirir productos. Son muchas las actividades cotidianas que se verían beneficiadas si el grupo de personas tuviera acceso a Internet y supiese cómo utilizarla.

Además, la introducción de Internet de alta velocidad permite ingresar a la telefonía a través de tecnologías como VoIP (Voice over IP) que transportan la voz en forma digitalizada como si fuera un paquete de datos sobre Internet. En ese sentido, en las comunidades aisladas, Internet también es una forma de ahorro y de salvaguarda ya que las personas no deben trasladarse físicamente para, por ejemplo, comunicar un accidente o transmitir un recado.

Por último, pero no por ello menos importante, Internet es un gran apoyo a programas de educación a distancia. En el área de la salud pública, permite proponer sistemas de ayuda asistencial en forma remota dependientes de centros médicos más grandes. En síntesis, actores económicos mejor informados, ciudadanos mejor educados y con lazos sociales más fortalecidos son algunos aspectos clave cuando se considera la introducción de Internet en zonas rurales marginales.

## **Desafíos tecnológicos**

Internet es un sistema de comunicación descentralizado a través del cual se conectan todos los usuarios. Esta definición conceptual presupone la existencia de una instalación física subyacente sobre la cual se monta la red de datos que sirve de guía para la información que comparten los usuarios. Por ejemplo, en las grandes ciudades, estamos acostumbrados a tener acceso a Internet utilizando soluciones cableadas (Cablemodem o modem ADSL) o inalámbricas (WiFi). La utilización del medio de acceso requiere la instalación de infraestructura ya sea a través del tendido de cables, fibras ópticas, o de antenas para la transmisión inalámbrica.

En los centros urbanos, el problema de acceso a Internet es, en líneas generales, un problema de acceso al servicio. Por lo general, existen diversas alternativas y el usuario puede seleccionar la mejor de acuerdo a su uso y presupuesto. Sin embargo, en las zonas rurales marginales, la infraestructura de base en general, no sólo de comunicaciones, es escasa. En estas comunidades, en primera instancia, hay un problema de instalación de infraestructura de comunicaciones.

Es decir, un plan general de TIC para el desarrollo debe tener como proyecto central la instalación de infraestructura que posibilite el acceso a las redes de comunicación y a Internet. En ese sentido, el aislamiento geográfico de las zonas rurales marginales plantea el gran desafío. En general, la instalación de infraestructura y su posterior mantenimiento en zonas alejadas de los centros urbanos es costosa. Por otro lado, el objetivo del proyecto es proveer un servicio de Internet a una población no solvente y sin recursos para sostener una suscripción paga a estos servicios.

Un proyecto de esta índole no podrá ser encarado por actores privados exclusivamente, ya que es altamente probable que el retorno financiero del capital invertido sea muy bajo. Por lo tanto, es importante la elaboración de mecanismos de financiamiento público.

Sin embargo, un programa de TIC para el desarrollo no termina con el tendido de la infraestructura necesaria y la instalación de los servicios apropiados. Este programa tiene sentido sólo si sus usuarios reconocen beneficios a sus vidas cotidianas [5]. La instalación de la infraestructura de comunicaciones debe ser acompañada por un plan para que la comunidad beneficiaria se “adueñe” del proyecto. Si bien el tendido de la red puede ser realizado con capitales externos a dicho grupo social, la solución implementada debe considerar que la administración, explotación y mantenimiento de la red debe ser local [6].

### **Alternativas tecnológicas**

Hay distintas soluciones de hardware y de software que pueden proveer la infraestructura necesaria para otorgar acceso a Internet a zonas rurales aisladas. Una solución universal no existe, y la elección óptima debe considerar el contexto social y económico en el cual está inmerso el poblado, así como el marco regulatorio en el cual se instalará la red de datos. Las tecnologías que plantean la posibilidad de utilizar los medios físicos ya existentes, como la transmisión de datos a través de redes de tensión, resultan atractivas por requerir una menor inversión inicial.

A grandes rasgos, esta opción transmite paquetes de datos entre dos destinatarios. Dichos paquetes contienen la información a intercambiar así como también identificadores que permiten discriminar entre los distintos destinos. De este modo, por un mismo medio físico pueden viajar simultáneamente paquetes para distintos usuarios, cada cual identificado con una etiqueta. Desde el punto de vista físico, los paquetes de datos son paquetes de señales que se transmiten a través del medio físico de comunicación pudiendo ser éste cableado o inalámbrico.

En las tecnologías inalámbricas se distinguen distintas normativas de acuerdo a su radio de alcance. En primer lugar, están las redes de tipo WPAN (Wireless Personal Area Network) cuyo alcance está en el orden de los metros. Un ejemplo conocido es la tecnología Bluetooth que sigue la especificación IEEE 802.15. En segundo lugar, se encuentran las redes de tipo WLAN (Wireless Local Area Network), con un alcance en el orden de los cientos de metros y su conocido referente es la tecnología WiFi que sigue la especificación IEEE 802.11. Para más largo alcance, figuran las redes de tipo WMAN (Wireless Metropolitan Area Network) como WiMax, que sigue la especificación IEEE 802.16 y tiene un alcance del orden de los kilómetros. En líneas generales, las tecnologías inalámbricas suelen tener costos elevados de instalación y mantenimiento, pero la ventaja es que su alcance es muy grande.

Un tipo de transmisión cableada es la de las redes ópticas, basadas en el tendido de un entramado de fibras ópticas. Las redes ópticas transmiten muy altas tasas de información a través de largas distancias. Pero requieren el tendido de la fibra óptica, que suele ser costoso. Una alternativa cableada es la transmisión sobre cables de cobre, como los servicios de DSL (Digital Subscriber Line), cable modem, y PLC (Power Line Communication).

Lo interesante de estas tres tecnologías es que utilizan la infraestructura existente para transmitir las señales. En el caso de los sistemas DSL, se utiliza la línea telefónica. El cable modem utiliza el cable coaxial de la televisión por cable, y PLC utiliza el cableado de las redes de tensión. Esta última tecnología puede resultar muy atractiva para un proyecto de desarrollo de zonas aisladas y marginales.

La transmisión de datos por las redes de tensión transmite las señales de comunicación a través de la infraestructura que se utiliza para transmitir la energía eléctrica. La red eléctrica se divide en tres niveles: red de alta tensión (66-500kV), red de media tensión (13.2-33kV) y red de baja tensión (220V). La red de alta tensión está compuesta por el entramado que transporta la energía eléctrica desde las centrales generadoras hasta los centros de distribución.

Estos cables recorren largas distancias, y en la Argentina hay una red de fibra óptica instalada en forma paralela a la red eléctrica de alta tensión. Al arribar la señal de energía a las estaciones transformadoras situadas en los puntos de distribución, la señal de alta tensión es reducida a media tensión. El tendido de estos cables puede ser aéreo o subterráneo y su recorrido es en general bastante largo. Finalmente, cerca de los centros de consumo domiciliario, la señal es nuevamente transformada a baja tensión en una nueva estación transformadora.

Teniendo en mente un proyecto de desarrollo para zonas aisladas, las subestaciones pueden servir de puntos de acceso para Internet, que luego sería transportada a los puntos geográficos distantes a través de la red eléctrica de media o baja tensión, dependiendo del alcance requerido.

El principio de funcionamiento de PLC es similar al de DSL. Las ondas electromagnéticas de distintas frecuencias se transmiten a través del cable de cobre o aluminio. Dado que el medio tiene un comportamiento lineal, ondas de distintas frecuencias no interfieren entre sí y es posible transmitir ondas de distintas frecuencias simultáneamente a través de este medio físico. En las redes de tensión argentinas, las ondas de 50Hz se utilizan para transmitir la energía eléctrica. Como la frecuencia de la red es muy baja, se pueden utilizar las ondas de mayores frecuencias para transmitir datos.

Este principio es cierto tanto para las redes de baja tensión como para las de media. En general, existen diversas propuestas de normativa que proponen utilizar el espectro entre 1MHz y 30MHz sobre las redes de media tensión utilizando una modulación de tipo OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) [7] [8].

Si bien PLC no es una tecnología nueva, su desarrollo ha sido lento debido a distintos factores. Sin embargo, en la actualidad hay varias propuestas en estudio para proveer Internet a poblaciones geográficamente aisladas utilizando el tendido de las redes de tensión.

El acortamiento de la brecha digital impulsado a través de la introducción de tecnologías en grupos marginales tiene un potencial de gran impacto en estas sociedades. En particular, proveer los medios de acceso a Internet en poblados geográficamente aislados debe ser considerado prioritario en todo programa de desarrollo.

Desde el punto de vista técnico, el aislamiento geográfico y la necesidad de recurrir a capitales públicos plantean el gran desafío. Una alternativa para resolver el problema es aprovechar la infraestructura instalada en todos los casos posibles. Esto es lo que plantea la tecnología PLC de transmisión de datos a través de redes de media y baja tensión. De este modo, se utilizaría la extensión física de las redes eléctricas para transportar no sólo energía eléctrica sino también Internet.

## **NOTAS**

**[1]** ICT4D , Editado por Tim Unwin, Capítulo 3 “The technologies: identifying appropriate solutions for Development needs”, a ser publicado por Cambridge University Press, Octubre 2008

**[2]** Informe de la Comisión en Ciencia y Desarrollo de las Naciones Unidas, Kuala Lumpur, Malasia, Noviembre 2007

**[3]** Lee Rainie, Data Memo, Pew Internet and American Life Project, Pew Research Center , Enero 2005

**[4]** A. Bhavnani, R. Won-Wai Chiu, S. Janakiram, “The role of Mobile phones in sustainable rural poverty reduction”, World Bank Information and Communication Technology Division, Junio 2008

**[5]** ICT4D , Editado por Tim Unwin, Capítulo 3 “The technologies: identifying appropriate

solutions for Development needs”, a ser publicado por Cambridge University Press, Octubre 2008

**[6]** L. Ramírez Quintanilla, C. Hernández Milla, “Implementación de proyectos TICs para el desarrollo local: La importancia de la caracterización sociodemográfica y espacial”, Documento de Trabajo, Departamento de Gobierno y Gestión Pública del Instituto de Asuntos Públicos de la Universidad de Chile, Mayo 2007.

**[7]** K. Dostert, *Power Line Communications* , Prentice Hall, Pearson Education, New Jersey , 2001

**[8]** Opera Standard, First Draft version 2, Junio 2007