

ESPECTRO PARA EL DESARROLLO

Steve Song

EL IMPACTO DEL ACCESO Y EL PAPEL DE LAS TECNOLOGÍAS INALÁMBRICAS

Nadie que haya estado un tiempo en un país económicamente pobre puede dejar de reconocer la profundidad del efecto de las tecnologías de la comunicación en la trama de la vida diaria, su impacto invisible en la transformación de las normas sociales y en la forma en que se realizan las actividades económicas. Si bien el efecto de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) es un fenómeno global, el impacto es más profundo en los países que antes estaban menos conectados.

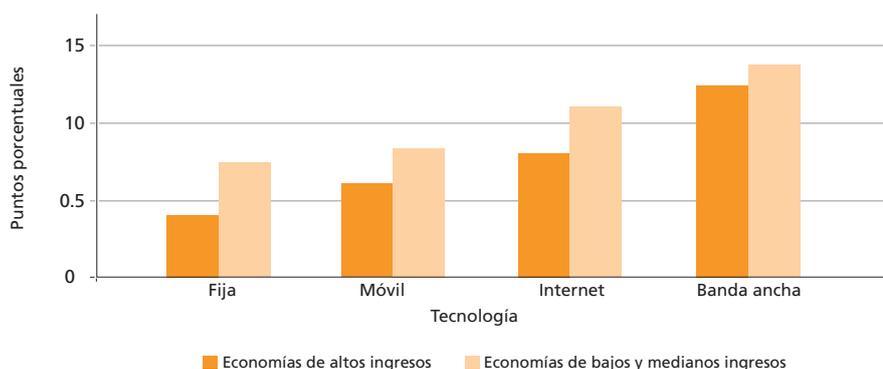
Datos procedentes del Banco Mundial¹ sugieren una relación entre la densidad de la infraestructura de comunicaciones y el PIB. Del estudio del Banco Mundial se desprenden dos hechos sorprendentes:

- El PIB crece cuanto más robusta es la tecnología de comunicación, por ejemplo, el incremento de la banda ancha tiene mayor impacto que un incremento similar de la densidad telefónica;
- El impacto es más profundo en países de ingresos medios y bajos.

Del informe del Banco Mundial no se desprende con claridad si esos beneficios económicos se distribuyen en forma equitativa entre todas las personas o si la infraestructura de comunicación sirvió para exacerbar las disparidades sociales y económicas entre ricos y pobres.

¹ Banco Mundial *Information and Communications for Development 2009. Extending reach and increasing impact* (Washington DC: Banco Mundial, 2009), 3-17 siteresources.worldbank.org/INTEDEVELOPMENT/Resources/IC4D_2009_Overview.pdf

Steve Song es el fundador de Village Telco (villagetelco.org), un emprendimiento social cuya misión es «hacer que una compañía telefónica sea tan fácil de montar como un blog en Wordpress».



El eje Y representa, en puntos porcentuales, el incremento de crecimiento económico cada 10 puntos porcentuales de aumento en penetración de las telecomunicaciones.

FUENTE: Banco Mundial

En varios países de África la evidencia empírica muestra que los pobres gastan una cantidad desproporcionada de sus ingresos disponibles en servicios de telefonía móvil². Al mismo tiempo, el acceso se restringe a algunas regiones, los servicios de ADSL de alta velocidad se limitan a los centros urbanos e incluso las redes 3G tienen cobertura limitada en zonas rurales.

¿De qué manera, entonces, se puede abordar el desafío del acceso y la asequibilidad en los países en desarrollo? La respuesta está en el uso eficaz de las tecnologías inalámbricas.

Para el acceso rural, las tecnologías de conectividad por cable simplemente no son prácticas. En el mundo industrializado, el cobre ocupa un lugar importante en las tecnologías de última milla de alta velocidad, sean éstas ADSL por línea telefónica o por cable coaxial de cobre como el provisto por las operadoras de televisión por cable. Sin embargo, las soluciones de conectividad a base de cobre para la última milla presentan desafíos muy concretos en los países pobres. El costo de instalación de

una infraestructura de cobre es muy alto y por lo general no es práctico en países de ingresos bajos, y menos aún en zonas rurales con población dispersa. Por otra parte, el crecimiento sostenido del valor del cobre como bien primario lo vuelve un blanco irresistible para ladrones.³

La infraestructura de cable de fibra óptica es otra importante tecnología de conectividad, en especial para redes troncales, pero en la actualidad sólo es viable como solución de última milla para comunidades acaudaladas.

Por último, la infraestructura satelital tiene un gran potencial para brindar acceso a áreas remotas, pero hoy en día tampoco es eficaz en función de los costos como tecnología de última milla.

Esto significa que cuando hablamos de acceso a la comunicación generalizado y asequible en países en desarrollo, las tecnologías inalámbricas ofrecen la mayor esperanza para cerrar la brecha digital.

2 Alison Gillwald y Christoph Stork *Towards evidenced-based ICT policy and regulation: ICT access and usage in Africa. Volume One 2008, Policy Paper Two* (Ciudad del Cabo: Research ICT Africa, 2008) www.researchictafrica.net/publications/Towards_Evidence-based ICT_Policy_and_Regulation_-_Volume_1/RIA%20Policy%20Paper%20Vol%201%20Paper%202%20-%20ICT%20Access%20and%20Usage%20in%20Africa%202008.pdf

3 Según el ministro de energía de Sudáfrica Dipuo Peters, el robo de cobre le costó a Sudáfrica más de 100 millones de rands en 2010. www.itweb.co.za/index.php?option=com_content&view=article&id=46389:cable-theft-is-murder&catid=69

La velocidad sin precedentes con que la infraestructura móvil se difundió por el mundo puede llevarnos a creer que el desafío del acceso ya está resuelto. Pero aunque haya algo de verdad en esto, los siguientes datos son significativos:

- **El aumento espectacular de la demanda.** Hay evidencia científica acerca de un crecimiento no lineal en el uso de datos móviles en varios países de África. Entre 2010 y 2011, Nigeria registró 400% de aumento de usuarios y usuarias de internet móvil, Sudán 300%, Ghana 200% y Kenia 75%. En el mismo período, Zimbabue registró un increíble aumento de 4500%⁴. Facebook y Google compiten por el primer lugar como destino más visitado desde los teléfonos móviles de África. África tiene ahora más de 32 millones⁵ de usuarios y usuarias de Facebook, mientras que en 2010 se estimaba que había 10,5 millones. Aunque no hay datos sobre la distribución exacta entre el acceso a Facebook desde internet fija y desde internet móvil, sabemos que Facebook prácticamente iguala a Google como destino más visitado desde internet móvil en África.

Esto ocurre en la región **menos** conectada del mundo. En otras partes, la demanda de ancho de banda aumenta a un ritmo aun mayor. La gigantesca empresa de redes Cisco estima que el tráfico de datos móviles se multiplicará por 26 entre 2010 y 2015.⁶

- **Las empresas operadoras consideran que muchas zonas rurales aún no son económicamente viables.** La provisión de servicios a zonas rurales continúa siendo un desafío para las operadoras de telecomunicaciones. La dispersión de la población, los costos de implementación y la carencia de infraestructura energética dificultan la capacidad de proveer acceso rural. La disparidad entre quienes pueden conectarse y quienes no pueden hacerlo se incrementa rápidamente a medida que evolucionan los servicios de dinero electrónico como mPesa⁷, los sistemas de información de mercado y el acceso a los servicios gubernamentales.
- **La aparente escasez de espectro contribuyó a mantener los precios artificialmente altos.** La cantidad limitada de espectro disponible para operadoras de telecomunicaciones influyó en forma directa sobre la cantidad de proveedoras de servicios inalámbricos. Esta restricción redujo la presión de ofrecer servicios cada vez más competitivos, con el resultado de que las personas que viven en países en desarrollo suelen pagar precios artificialmente altos por los servicios.

4 Opera Software «State of the Web, June 2011» media.opera.com/media/smw/2011/pdf/smw062011.pdf

5 Social Bakers www.socialbakers.com/countries/continents

6 Cisco *Cisco Visual Networking Index: Global mobile data traffic forecast update, 2010-2015* (San Jose, CA: Cisco, 2011), www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white_paper_c11-520862.pdf

7 Safaricom, estadísticas de mPesa, 2011, www.safaricom.co.ke/fileadmin/M-PESA/Documents/statistics/M-PESA_Statistics_-_2.pdf

ONDAS DE RADIO PARA PRINCIPIANTES

La comunicación inalámbrica se sustenta en la transmisión de ondas de radio –una forma de radiación electromagnética. La palabra «onda» es importante. Aunque las ondas de radio no dependen de un medio físico para transmitirse, como es el caso de las ondas en un estanque o las ondas de sonido, comparten algunas características importantes con las ondas del mundo físico, lo cual nos puede ayudar a entender los desafíos que enfrenta la administración de las comunicaciones inalámbricas.

La legislación y las regulaciones en torno a la comunicación inalámbrica evolucionaron por una razón principal: la interferencia. Para expresarlo de manera más específica, la regulación evolucionó para administrar la interferencia que ocurre cuando dos o más personas transmiten ondas de radio en la misma frecuencia o en frecuencias que se superponen. Si no fuera por la interferencia, no habría necesidad de restringir el uso de determinadas frecuencias de radio a usuarios/as y aplicaciones específicas.

¿Qué es, entonces, la interferencia? La respuesta no es tan simple como parece. Imaginemos un estanque de agua serena en el que dejamos caer una piedra. Resultará fácil ver la propagación de las ondas provocadas por la piedra. Ahora imaginemos que veinte personas arrojan piedras en el mismo estanque al mismo tiempo. ¿Todavía podemos ver las ondas causadas por nuestra piedra? Es muy poco probable. Eso es la interferencia. Ya no se pueden distinguir las ondas. Las ondas de radio interfieren entre sí de manera similar. Cuando las señales de dos emisoras de televisión se superponen, ya no podemos distinguir el programa que nos interesaba ver. A pesar de las apariencias, las ondas de radio no se destruyen cuando chocan unas con otras. Se atraviesan. Si por arte de magia pudiésemos colorear sólo las ondas causadas por nuestra piedra, podríamos seguirlas con la vista aunque otras personas arrojaran piedras al mismo tiempo. Se puede observar un efecto similar en las ondas de sonido en una fiesta⁸ donde a pesar de la cacofonía sonora podemos concentrarnos en las palabras de una persona en particular. Aunque los investigadores/as todavía debaten sobre cómo lo gramos hacerlo, resulta evidente que la interpretación

inteligente de las ondas sonoras nos ayuda a concentrarnos en lo que queremos oír. Un efecto similar se produce en los audífonos que cancelan el ruido.

En las primeras épocas de la comunicación inalámbrica, la interferencia era un problema fácil de resolver. El rango de espectro disponible era amplio y la demanda era comparativamente pequeña. La interferencia se resolvía asegurando que las personas que usaban el espectro en la misma región geográfica tuvieran asignadas bandas del espectro individuales bien separadas entre sí. Esto equivale a que en una fiesta, a cada persona se le asigne una habitación privada donde tener una conversación personal.

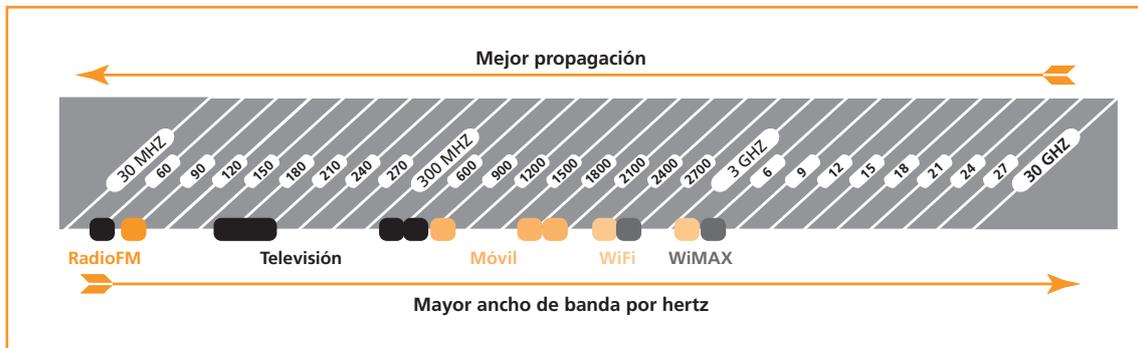
Las cosas podrían haber continuado de esa manera si no fuera por la explosión de la demanda de espectro inalámbrico por parte de las empresas proveedoras de servicios de banda ancha y operadoras de telefonía móvil. En los últimos quince años el espectro pasó de ser un recurso abundante a uno aparentemente escaso. ¿Pero es realmente escaso? Es verdad que en la actualidad la demanda excede la oferta, pero existe un debate acerca de la naturaleza de la escasez, que a su vez se funda en otro debate sobre cuál es la naturaleza del espectro y cómo debería ser tratado en consecuencia.

Una consideración clave cuando se trata el acceso público o privado a los recursos es si el recurso en cuestión es rival, es decir, si su uso por una persona excluye el uso por otras. Los bienes rivales tienden a convertirse en propiedad privada, mientras que los no rivales, como la energía solar, por ejemplo, son bienes públicos que no requieren administración. Por supuesto que en el medio hay toda una variedad de bienes que son parcialmente rivales, como los océanos y la naturaleza en general, que no son rivales en la medida en que se los protege y no se los sobreexplota.

Históricamente, quienes estaban a cargo de la regulación se vieron obligados a tratar el espectro como un bien rival debido a la interferencia. De hecho, a fin de asegurar la ausencia de interferencia en las transmisiones de televisión, los reguladores establecieron ciertas frecuencias entre canales como tierra de nadie para reducir la posibilidad de interferencias accidentales.

Sin embargo, dos tendencias cada vez más fuertes de la tecnología inalámbrica nos obligan a reconsiderar lo que pensamos del espectro y de su administración:

8 Barry Arons «A review of the Cocktail Party Effect» *Journal of the American Voice I/O Society* 12 (julio de 1992): 35-50 xenia.media.mit.edu/~barons/pdf/arons_AVIOSJ92_cocktail_party_effect.pdf



- Debemos reconocer el continuo aumento de la eficiencia en el uso del espectro de las tecnologías inalámbricas. Cada año somos capaces de empaquetar más datos en menos espectro y cubrir con él una superficie geográfica mayor. Esta eficiencia suele expresarse como **bits por hertz por km²**. Si bien el espectro no es infinito, esta tendencia no muestra signos de aminorar su avance en lo inmediato. Más aún, Martin Cooper, pionero dentro del campo inalámbrico, acuñó una ley similar a la de Moore⁹ según la cual el uso eficiente del espectro se ha duplicado cada 30 meses desde que Marconi patentó el telégrafo sin hilos en 1897¹⁰.
- Pero más importante es considerar los notables progresos tecnológicos para controlar la interferencia inalámbrica. Cada vez hay más posibilidades de diseñar tecnologías inalámbricas sensibles a otras transmisiones de radio y capaces de adaptarse a la presencia de éstas mediante cambios de frecuencia, ajustes de potencia, etc. Esto significa que las tecnologías inalámbricas juegan limpio entre sí, lo cual abre tremendas posibilidades de aumentar la eficiencia en el uso del espectro. Suele agruparse estas diversas tecnologías en pleno desarrollo bajo el paraguas de la radio cognitiva.

Por último, algo que es importante saber acerca del espectro inalámbrico es que no todo el espectro es igual. Se sabe que en las frecuencias más bajas del espectro, las ondas de radio tienen excelentes características de propagación. Tienen mayor alcance porque pueden viajar a través de objetos sólidos sin perder demasiada señal. Por este motivo se consideran más valiosas las frecuencias más bajas del espectro de radiofrecuencia: porque para cubrir una determinada área se necesitan menos transmisores que si se utilizara una frecuencia más alta. Pero esto tiene un lado desfavorable: cuanto más alta es la frecuencia, más datos pueden comunicarse por cada hertz de espectro.

9 La ley de Moore expresa que cada dos años se duplica la capacidad de computación. Wikipedia, «Ley de Moore» es.wikipedia.org/wiki/Ley_de_Moore (acceso en septiembre de 2011).

10 «Father of the cell phone» *The Economist* 4 de junio de 2009 www.economist.com/node/13725793

ELEMENTOS BÁSICOS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESPECTRO

Entender cómo se comportan las ondas de radio resulta esencial para entender cómo se administra la comunicación por radio. Hay tres palabras clave para comprender la administración del espectro: atribución, adjudicación y uso.

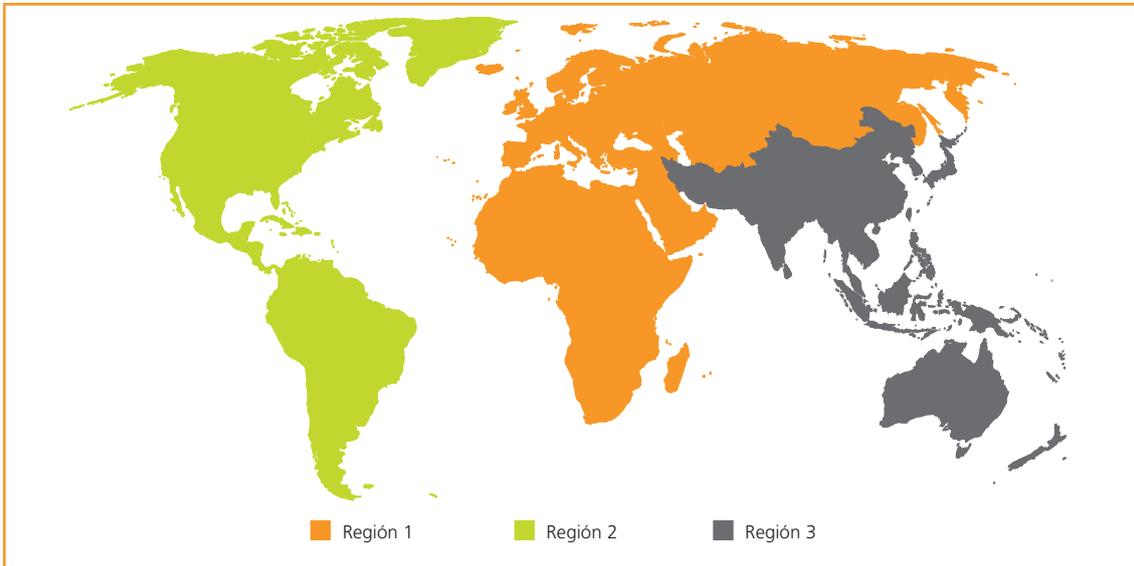
Atribución. Se refiere a la manera en que las regulaciones determinan cómo deben utilizarse ciertas frecuencias de banda del espectro. Una atribución señala en forma específica el tipo de radiocomunicación que puede usarse dentro de una banda del espectro. En la ilustración de arriba, los puntos señalan bandas atribuidas a radio, televisión, telefonía móvil, etc. La atribución del espectro es importante porque sin ella los fabricantes tendrían dificultades para diseñar aparatos que puedan funcionar en conjunto. Existe la esperanza de que en el futuro esto cambie, a medida que las radiocomunicaciones puedan controlarse mediante tecnología de elaboración de software con cada vez mayor flexibilidad, pero tal cosa aún no es una realidad comercial en 2011. Aunque los gobiernos nacionales tienen la última palabra respecto de la atribución del espectro, la mayoría de los acuerdos sobre atribución se realiza en ámbitos internacionales.

Adjudicación. Una entidad reguladora nacional asigna o adjudica espectro a una organización usuaria particular dentro de una banda de espectro específica. Esto suele tomar la forma de una licencia para utilizar un rango específico de frecuencias. La adjudicación de espectro siempre se produce dentro de un rango de espectro atribuido, y dentro de una banda atribuida puede haber múltiples adjudicaciones de espectro. Por ejemplo, el espectro atribuido para uso de telefonía móvil suele adjudicarse a varias empresas de servicios telefónicos móviles.

Uso. El hecho de que se haya atribuido espectro para un determinado uso y éste se haya adjudicado a ciertos usuarios no significa que efectivamente esté en uso. Conocer dónde hay espectro atribuido sin usar, o con muy poco uso, es clave para planificar el uso más eficiente del espectro. Si la autoridad reguladora del espectro no realiza controles sobre el uso efectivo de las frecuencias, resulta difícil saber si un espectro adjudicado se usa en realidad.

Por último, una distinción importante. Mientras la mayor parte del espectro se adjudica mediante licencias, quedan también bandas del espectro destinadas al uso sin licencia. Esto significa que cualquier persona puede usar esa banda del espectro siempre y cuando posea algún dispositivo aprobado para usarse en esa banda. Los dispositivos inalámbricos sin licencia que existen hoy en el mercado comprenden computadoras, teléfonos, hornos a microondas, micrófonos inalámbricos y monitores de bebés. De todas maneras, el espectro para uso sin licencia sigue siendo un espectro regulado. Las regulaciones determinan cómo debe comportarse un equipo dentro de la banda sin licencia. Uno de los aspectos más importantes que se controlan en estas bandas es la potencia de salida de radio, a fin de restringir la posibilidad de que los dispositivos interfieran entre sí. Un límite para la gama de dispositivos que se diseñan para ser usados en la banda que no requiere licencia es la potencia de salida baja.

BREVE HISTORIA DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESPECTRO



La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) es el organismo de Naciones Unidas responsable de la atribución del espectro de radio global y de las órbitas satelitales. Desarrolla las normas técnicas que garantizan que las redes y las tecnologías se interconecten. Aunque la UIT fue fundada en 1865, la historia de la administración y regulación del espectro puede remontarse a la primera Conferencia Radiotelegráfica Internacional de Radio Telégrafo que tuvo lugar en Berlín en 1906. Allí asistieron representantes de 29 países que comenzaron a establecer normas comunes para lo que entonces se llamaba telégrafo sin hilos.

Si bien cada país posee soberanía sobre el uso del espectro dentro de sus fronteras, la comunicación inalámbrica no respeta fronteras políticas. De allí la necesidad de armonización y estandarización.

Aunque al principio la UIT se ocupaba de los servicios para comunicaciones marítimas, en la década de 1920 comenzó a desarrollar regulaciones en respuesta a la creciente variedad de servicios de radio pública y comercial. Esto condujo al desarrollo de acuerdos sobre la atribución de bandas de frecuencia específicas para servicios específicos. La atribución del espectro es una de las funciones más importantes de la UIT.

Sin embargo, a medida que las tecnologías evolucionaron, surgieron intereses nacionales y empresariales divergentes y no hubo acuerdo entre los países respecto del uso común de algunos rangos del espectro. Esto

desembocó en que en 1947 se establecieran tres regiones mundiales para el espectro, que corresponden aproximadamente a los continentes:

- Región 1: África, Europa, Medio Oriente, Oeste del Golfo Pérsico incluyendo Irak, la ex Unión Soviética y Mongolia.
- Región 2: América del Norte, Central y del Sur.
- Región 3: Asia meridional, Sudeste Asiático y Oceanía.

Pero lamentablemente, lo que constituyó un acuerdo de trabajo a mediados del siglo XX se convirtió en un desafío para el mundo globalizado del siglo XXI. La tecnología desarrollada para una parte del mundo puede no funcionar o ser ilegal en otra parte. Es por esto que un teléfono móvil de doble banda de América del Norte no funciona en Europa o África. La armonización del uso del espectro es un desafío permanente para la UIT. Con variaciones menores, los países de cada región se atienen a la atribución del espectro dispuesta por la UIT para esa región.

Como puede desprenderse de lo mencionado arriba, los fabricantes de tecnología desempeñan un papel fundamental en la planificación del espectro, ya que ésta depende de conciliar las tendencias globales de la tecnología y la fabricación con los acuerdos.

El espectro siempre fue tratado como un recurso nacional, y como tal lo supervisan organismos gubernamentales.

En algunos casos lo hace un solo organismo, pero en la mayoría de los casos existe un organismo que supervisa los usos gubernamentales y militares del espectro y otro que supervisa los usos comerciales. Por ejemplo, en Gran Bretaña el Ministerio de Defensa administra el espectro militar, y el organismo regulador de las comunicaciones Ofcom administra todos los demás. En Estados Unidos, la Administración Nacional de Telecomunicaciones e Información (NTIA por su sigla en inglés) administra el espectro gubernamental y la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC por su sigla en inglés) administra el uso comercial y otros usos del espectro.

Esta división del trabajo produjo un nuevo desafío para los gobiernos: a medida que crece la demanda de espectro, lograr que su uso sea el más eficiente posible se convierte en materia de interés común. Esto ya es un desafío grande para cualquier organismo, y tratar de coordinar la reforma del espectro entre dos organismos independientes multiplica la carga.

Durante la mayor parte del siglo XX el espectro se administró mediante una planificación centralizada, y el uso de las bandas específicas del espectro estaba sujeto a una regulación estricta. En el mundo de la televisión, una licencia de espectro definía la naturaleza de los servicios que se ofrecerían, la tecnología que se usaría e incluso el modelo comercial. Pero a medida que la demanda de espectro aumentó y la tecnología mejoró, los entes administradores comenzaron a ver las ventajas de adoptar un modelo de «propiedad privada», donde el espectro se subastaría al mejor postor.

El economista Ronald Coase fue el primero que propuso este modelo en 1959¹¹, con el argumento de que crearía un uso más eficiente porque el espectro se adjudicaría a quienes más lo valoraran. Los adjudicatarios tendrían entonces libertad para decidir qué uso darle, siempre y cuando se mantuviera dentro de los límites de la definición de atribución del espectro. La idea tardó en ser contemplada y el debate sobre los méritos de tratar el espectro como propiedad privada se extiende hasta el día de hoy. No obstante, en 1989 tuvo lugar la primera licitación de espectro y cada vez más países fueron adoptando la licitación competitiva como medio para adjudicar espectro. Estas licitaciones recaudaron millones de dólares en todo el mundo.

Un efecto colateral no deseado del éxito de las licitaciones de espectro es que puede convertirse en una opción preferida por las razones equivocadas, en particular,

recaudar fondos para la hacienda nacional. De todas maneras, no puede dudarse de que las licitaciones de espectro han resultado útiles para la adjudicación de licencias de espectro como si se tratara de propiedad privada en muchos países.

Una excepción a esto es el fenómeno del espectro sin licencia, en particular el éxito del estándar «WiFi» IEEE 802.11 para uso sin licencia de las bandas de 2.4 y 5.8GHz. En 1985, la FCC de Estados Unidos autorizó las comunicaciones en espectro ensanchado en las bandas ISM¹². Durante los siguientes 14 años poco pasó, salvo que el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE por su sigla en inglés) desarrolló una norma para la comunicación inalámbrica en redes de área local (LAN, por su sigla en inglés). Después, en 1999, introdujo la primera norma 802.11 a 1Mb/s. Esto dio comienzo al desarrollo de una industria de miles de millones de dólares. Hoy los dispositivos WiFi llegan a velocidades de hasta 600Mb/s y cuestan mucho menos que los originales. Las investigaciones de mercado estiman que en 2012 se comercializarán más de mil millones de dispositivos aptos para WiFi¹³.

Es difícil sobrestimar el impacto de la suite de estándares abiertos 802.11 en las bandas industrial, científica y médica (bandas ISM). Tomamos como normal que en muchos edificios por los que circulamos haya conexión WiFi a disposición. Esperamos que los dispositivos que compramos –teléfonos, computadoras, lectores de libros electrónicos, tabletas– puedan usar WiFi. La mayoría de los avances más recientes de la comunicación inalámbrica ingresaron al mercado en dispositivos WiFi. Esta norma pasó de ser una tecnología de aficionados a un tecnología omnipresente en poco más de veinte años.

Resulta fácil comprender, entonces, que la administración del espectro se haya vuelto más compleja por la aceleración del ritmo de los cambios tecnológicos. A medida que los ciclos de desarrollo tecnológico se acortan, también se reduce nuestra capacidad para predecir la evolución de la tecnología. El desafío de la administración moderna del espectro consiste en desarrollar regulaciones que puedan adaptarse tanto al presente como a un futuro que desconocemos.

12 Bandas ISM refiere a las bandas de frecuencia reservadas para aplicaciones industriales, científicas y médicas. El uso de estas bandas de frecuencia está sujeto a autorización especial por la administración responsable, en acuerdo con otras administraciones cuyos servicios de radiocomunicaciones pudieran resultar afectados. Véase www.itu.int/ITU-R/terrestrial/faq/index-es.html#g013

13 «Living the wi-fi high life: Wi-fi chipsets shipped will pass one billion units per year by 2012» *In-Stat* 21 de septiembre de 2011 www.instat.com/newmk.asp?ID=2858&SourceID=00000652000000000000

11 Ronald H. Coase «The Federal Communications Commission» *Journal of Law and Economics* 2 (Octubre de 1959): 1-40

REGULACIÓN DEL ESPECTRO PARA EL DESARROLLO

Sabemos que reducir el costo y aumentar la penetración del acceso tendrá impactos económicos y sociales positivos en los países en desarrollo, y sabemos que las tecnologías inalámbricas son la clave de la última milla o bucle local. ¿Cómo podemos aprovechar la reducción de costos y, a la vez, el crecimiento del acceso? ¿Cuáles son los obstáculos?

La creación de un terreno parejo

Es de conocimiento común que las redes de telecomunicaciones se benefician económicamente de los efectos de red¹⁴. Cuanto mayor es la red, mayor es su valor. Esto otorga una ventaja estratégica enorme a las empresas operadoras ya establecidas. Más aún, la cantidad limitada de espectro disponible para los servicios móviles implica que la cantidad de competidoras en el mercado es necesariamente limitada también. En muchos países esto ocasionó un estancamiento de la competencia y, como consecuencia, los precios de las telecomunicaciones se volvieron innecesariamente altos. Lograr que haya más espectro disponible, en particular para nuevas empresas, puede llevar a que haya más competencia y que los mercados sean más prósperos.

Construir capacidad regulatoria

La regulación efectiva de la comunicación requiere recursos. La mayoría de los organismos regulatorios

de los países en desarrollo no tienen personal ni conocimientos suficientes para enfrentar de manera activa un entorno tecnológico y político que evoluciona con rapidez. Esto produce un doble impacto. Por un lado, significa que no se llevan adelante políticas regulatorias apropiadas y con la rapidez suficiente como para satisfacer la demanda. Carentes de capacitación y recursos humanos suficientes, los organismos regulatorios encuentran dificultades para estar al día. Por otra parte, las empresas telefónicas establecidas disponen, en comparación, de muchos recursos e invierten buena parte de ellos, así como de sus conocimientos, en tratar de influir sobre quienes elaboran las regulaciones para conservar su posición cómoda en el mercado.

La corrección de las licitaciones

En los últimos veinte años las licitaciones se han impuesto como la mejor práctica para adjudicar bandas de espectro de alto valor. Sin embargo, también es notable que muchas licitaciones se fraguan. Los procesos de licitación y la tecnología han evolucionado de tal manera que se puede desbaratar, si no todas, la mayoría de las estrategias utilizadas para fraguar una licitación. En algunos casos, una licitación mal hecha puede ser peor que concederle el espectro a la primera persona que lo pida. Una mala licitación no sólo puede terminar en que el espectro no vaya a la entidad que lo valora más, sino que puede derivar en interminables acciones judiciales que condicionan el servicio a los resultados del litigio, de manera tal que nadie sale beneficiado. Las licitaciones pueden ser una buena solución, pero el desafío es hacerlas de manera correcta.

Equivocarse en la atribución del espectro también implica costos a largo plazo. Una vez que se atribuye y asigna espectro, los cambios pueden tardar décadas. Fabricantes, operadoras y usuarios/as tienen interés en los resultados. Equivocarse puede ser costoso, pero también lo es demorarse. El equilibrio es difícil.

14 El fenómeno que expresa cómo los productos de una red incrementan su valor a medida que aumenta la cantidad de quienes usan esa red. Por ejemplo, cada persona que se suscribe a una red de telefonía representa una persona más a la que se puede llamar, por lo que cada nuevo/a usuario/a añade valor a cada usuario/a.

OPORTUNIDADES

Dividendos digitales

Muchos países se encuentran haciendo una transición entre la televisión analógica y la televisión digital terrestre. En varios países industrializados esto ya ha ocurrido, pero en la mayoría de los países en desarrollo el proceso es lento. La televisión digital terrestre utiliza la misma infraestructura que la analógica, pero tiene la ventaja de ser mucho más eficiente, a la vez que tiene el potencial para ofrecerle una mejor recepción al público televidente. Para efectuar el cambio a la televisión digital no sólo hace falta emitir una señal digital, sino que cada aparato debe tener también la capacidad de recibir esa señal. Para los televisores fabricados hasta hace unos años, la solución es un decodificador que pueda interpretar la señal digital y reproducirla en el televisor analógico.

Aunque esta transición a la televisión digital presenta desafíos políticos, logísticos y técnicos, las ventajas van mucho más allá de una recepción más clara y una mayor cantidad de canales. El principal beneficio es la gran cantidad de espectro que quedaría libre para otros usos. Conocido como dividendo digital, los planes para el uso de este espectro liberado son tema de intenso debate.

El espectro que quedará liberado por el cambio está en el rango de 174-230 MHz y 470-862 MHz. Esto representa una enorme oportunidad para incrementar los servicios de banda ancha fija y móvil, al mismo tiempo que los servicios de radiodifusión. Hasta el momento de la transición, el espectro está en manos de las agencias estatales. Las emisoras esperan que quede reservado para canales adicionales, pero las proveedoras de banda ancha y las operadoras de telefonía móvil esperan que una parte sustancial de este espectro quede reservado para la próxima generación de servicios móviles y de banda ancha.

La UIT ya tiene como objetivo que el extremo superior de este espectro sea para uso móvil. En cuanto al resto, aún no hay nada decidido. Por lo general no hay mucho aporte del público al debate sobre el uso del dividendo digital. Hasta ahora está en disputa entre operadoras de telefonía móvil y emisoras de televisión. Es necesario un debate público para garantizar que el dividendo digital sea un espectro que se emplee para brindar servicios a quienes todavía tienen problemas de acceso.

El espacio en blanco del espectro

Cuando por primera vez se atribuyó espectro inalámbrico a las transmisiones de televisión, a comienzos del siglo XX, la tecnología de transmisión y recepción era rudimentaria para los estándares de hoy. Los transmisores debían

«gritar» porque los dispositivos receptores eran un poco sordos. Para lidiar con este tipo de servicios «chillones», los organismos reguladores decidieron dejar brechas o bandas libres entre los espectros asignados para prevenir que las señales de televisión interfirieran unas con otras. A estas bandas se las conoció como espacios en blanco, por el «ruido blanco» que aparece en el televisor cuando se sintoniza una de estas bandas sin uso.

Las cosas cambiaron. La tecnología inalámbrica evolucionó de tal manera que puede operar con eficiencia dentro de estas bandas en blanco sin interferir con las transmisiones de televisión. El año pasado, la FCC de Estados Unidos aprobó el uso sin licencia de los espacios en blanco de televisión (TVWS, por su sigla en inglés). Este año Ofcom, el organismo regulador de Gran Bretaña, autorizó pruebas de TVWS en Cambridge.

Los dispositivos TVWS pueden seleccionar espectro mediante la detección de canales libres o mediante una base de datos centralizada que los habilita para operar en las regiones apropiadas. De esta manera, en la medida en que los dispositivos TVWS cumplan con las normas regulatorias, no necesitan licencia de espectro. Esto abre posibilidades de emprendimientos en la provisión de banda ancha rural y también para las innovaciones que han construido una multimillonaria industria del WiFi en una porción pequeña del espectro para uso sin licencia.

La creación de una regulación más adaptable

A medida que la tecnología inalámbrica se vuelve más compleja y especializada, encontramos más formas de compartir el espectro. La ubicación, el tiempo, la proximidad, la potencia de salida y la orientación son factores que pueden crear oportunidades para compartir el espectro.

El argumento utilizado para otorgar licencias de uso exclusivo del espectro dice que cualquier empresa dispuesta a invertir en la instalación de una infraestructura inalámbrica nacional necesita garantizarse un entorno libre de interferencias para justificar la inversión. ¿Qué pasaría si se pudiese garantizar un entorno libre de interferencias mediante una combinación de bases de datos de geocalización, detección de espectro y otras tecnologías de control de la interferencia?

Aunque la radio cognitiva tiene todavía un largo camino por delante para alcanzar su pleno potencial, queda claro que esta es la dirección a la que apunta la tecnología inalámbrica. La regulación del espectro debe hacer lugar para permitir que estas tecnologías maduren.

CONCLUSIÓN

No es la intención de este informe presentar la reforma de las políticas relacionadas con el espectro como la solución para un acceso asequible en los países en desarrollo. El acceso real es un tema complejo y multidimensional que requiere un entorno favorable, capacidad del usuario/a final para hacer uso de los servicios y un clima de negocios sano para la infraestructura y los servicios, así como liderazgo político.

Sin embargo, es cierto que la regulación del espectro no se ha entendido como un tema político con impacto directo sobre la asequibilidad y la penetración del acceso.

Como consecuencia, durante mucho tiempo la regulación del espectro fue ignorada. La evolución de las tecnologías inalámbricas nos trajo a un punto en el que es posible considerar enfoques alternativos de la regulación del espectro de manera realista. Por último, no es menos cierto que la demanda de acceso crece de manera espectacular en el mundo en desarrollo.

El compromiso político activo en la administración y regulación del espectro tiene el potencial de estimular la competencia y facilitar el arribo de tecnologías de banda ancha asequibles, que pueden conducir al acceso equitativo.

ÁREAS DONDE ENFOCAR LA ACCIÓN POLÍTICA

Auditorías de espectro

Sin los resultados de una auditoría de espectro amplia, es casi imposible administrar el espectro con eficiencia. Insista en que el organismo regulador de las comunicaciones lleve adelante auditorías de espectro con regularidad para comprender mejor las oportunidades para un uso más eficiente del espectro.

Transparencia del espectro

El espectro es un recurso público administrado por el gobierno. Exija que las adjudicaciones de espectro sean transparentes, como también los resultados de las auditorías. Esto excluirá, necesariamente, las bandas del espectro que se utilizan con propósitos militares. Pero la publicación de las adjudicaciones del espectro debería ser la norma que requiere excepciones, no al revés.

Reserva de espectro en las licitaciones

Una clave para reducir el costo del acceso es aumentar la competencia. Garantizar que las licitaciones de espectro dejen reservas para nuevos participantes del mercado aportará ideas e inversiones frescas. La economía de las redes de telecomunicaciones favorece a las empresas ya establecidas. Mantener una reserva de espectro en las licitaciones es una intervención política necesaria para nivelar el terreno de juego.

Espectro sin licencia

El enorme éxito de mercado que ha tenido el uso de las bandas del espectro sin licencia significa una promesa para el mundo en desarrollo. Las prioridades del activismo político en este ámbito incluyen campañas por la regulación de los espacios en blanco de la televisión y por menores barreras para la entrada al mercado de proveedoras de servicios de comunicación rurales basados en WiFi.

Buscar aliados

Es muy probable que la apertura del mercado a través de una reforma del espectro encuentre resistencias por parte de las operadoras establecidas que se benefician de un mercado cerrado debido a la falta de espectro disponible. Sin embargo, las empresas que proveen contenidos actúan como aliadas naturales de quienes buscan reducir el costo del acceso. En el proceso de reforma de la política en torno al espectro, esas empresas tienen un gran potencial de influencia. Por ejemplo, en Estados Unidos tanto Google como Microsoft fueron defensoras activas de la liberación de los espacios en blanco del espectro de la televisión.



Internet y TIC para el desarrollo y la justicia social

APC es una red internacional de organizaciones de la sociedad civil fundada en 1990 que empodera y asiste a gente que trabaja por la paz, los derechos humanos, el desarrollo y la protección del medio ambiente, a través del uso estratégico de las tecnologías de información y comunicación (TIC).

APC trabaja para construir un mundo en donde todas las personas tengan un acceso fácil, equitativo y accesible al potencial creativo de las tecnologías de información y comunicación para mejorar sus vidas y crear sociedades más igualitarias y democráticas.

www.apc.org info@apc.org

Dirigido por la Asociación para el Progreso de las Comunicaciones (APC).

Conducida con apoyo de International Development Research Centre (IDRC)

ESPECTRO PARA EL DESARROLLO

Serie de «Temas emergentes» de APC 2011
Septiembre 2011

APC-201109-CIPP-I-ES-PDF-135

ISBN: 978-92-95096-44-8

Licencia Creative Commons: Atribución-No Comercial Compartir bajo la misma licencia 3.0

ISBN 978-92-95096-44-8

