
TELECOMUNICACIONES, CONVERGENCIA Y REGULACIÓN

*Ana Teresa Aldana J.**

*Azucena Vallejo C.***

El carácter mundial de las plataformas de comunicaciones es una clave que abrirá la puerta a una mayor integración de la economía mundial. Por ello, muchos autores consideran que el sector de comunicaciones es decisivo para el desarrollo global, que requiere un marco de política con objetivos bien definidos en temas sensibles y esenciales para el desarrollo, como la educación y la salud, y que haga posible que esas plataformas generen dinámicas de inversión y movimientos en diferentes mercados, así como competitividad en las regiones.

Las innovaciones continuas en Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) han transformado las economías locales, regionales y nacionales en economías de red¹, debido a que los cambios y transformaciones que ocurren en los mercados, inducidos por las políticas, los negocios o la tecnología, influyen en las decisiones de los agentes del mercado en cualquier parte del mundo (Freeman y Louca, 2001). El entorno actual muestra una concentración de jugadores y de mercados, un mayor crecimiento y penetración de los servicios, y la necesidad de aumentar el acceso a Internet y a servicios de banda

* Magíster en Ciencias Económicas, profesora de la Universidad Externado de Colombia, Bogotá, Colombia, [anat.aldana@gmail.com].

** Economista y candidata a magíster en Economía, consultora del PENDES del DANE, Bogotá, Colombia, [apvallejoc@dane.gov.co]. Fecha de recepción: 16 de septiembre de 2010, fecha de modificación: 13 de octubre de 2010, fecha de aceptación: 21 de octubre de 2010.

¹ Las economías de red funcionan en forma similar a una industria en red, donde los bienes que se producen, transan y consumen tienen efectos positivos sobre el consumo, las externalidades o efectos de red. Estos efectos aumentan el beneficio a medida que más consumidores se unen a la red (Economides y Himmeld, 1995).

ancha, con avances importantes en la adopción de TIC, como fuente de crecimiento económico.

A finales de los años setenta y comienzos de los ochenta, el mercado de servicios de telecomunicaciones estaba integrado en su mayoría por monopolios estatales, y los operadores se centraban en servicios *peer to peer* (P2P). La liberalización de los mercados, un movimiento general en los ochenta, abrió nuevos escenarios para los operadores de servicios de telecomunicaciones a nivel mundial.

Con la liberalización, el mercado sufrió grandes cambios en muy corto tiempo. Por ejemplo, el correo electrónico (email) se convirtió en herramienta de comunicación fundamental entre personas y empresas, y la red mundial (www) se volvió indispensable para el manejo de información de empresas y trabajadores.

Parte del crecimiento de la productividad mundial en la primera mitad de los noventa se atribuye al aumento de los negocios de alta tecnología e información. Tres sucesos de finales de esa década estimularon el crecimiento de la inversión en esas industrias: la desregulación de las telecomunicaciones en 1996 (Nueva Zelanda es un ejemplo); el problema del Y2K en 1998 y 1999, y el boom de las empresas punto com en 1999 y 2000 (Varian, 2003, 4).

Este trabajo analiza la evolución del sector de comunicaciones y su impacto sobre el proceso de convergencia de los mercados y de la política hacia el sector de TIC, para identificar aspectos regulatorios sensibles y proponer un conjunto de aspectos regulatorios que aún no se han abordado en profundidad con el fin de garantizar la apropiación de las ventajas del nuevo entorno. Muestra que las innovaciones tecnológicas por sí solas no impulsan los mercados ni el desarrollo y que es necesario crear condiciones de mercado y políticas adecuadas para alcanzar los objetivos. Los modelos regulatorios han respondido a los retos que plantean el mercado y las innovaciones tecnológicas, pero con un retraso, por lo cual es necesario formular modelos que permitan anticiparse a futuros desarrollos. Estos modelos deben generar un ambiente propicio para la cooperación entre operadores, evitar el abuso de poder de mercado, ampliar la red relevante y proteger al consumidor. Deben crear incentivos para la innovación y la inversión, en un marco de regulación flexible capaz de adaptarse a los cambios y robusto para soportar la nueva estructura del sector.

En la primera sección se describen algunos aspectos que marcan el desarrollo del sector desde finales de los años setenta y su impacto respectivo; en la segunda, se tratan los aspectos de la convergencia más relevantes en su transformación; en la tercera, se identifican algunos

retos regulatorios que se deben enfrentar, bien sea por su carácter estratégico o porque aún no se han abordados en profundidad debido a la complejidad del sector. Por último se plantean algunos temas que deberían figurar en la agenda de investigación para su regulación.

DESARROLLO DEL SECTOR DE COMUNICACIONES

Desde mediados de los ochenta, con un ritmo cada vez más acelerado, el sector de telecomunicaciones y, en general, el de servicios públicos por redes, experimenta cambios significativos en la estructura de prestación de servicios y en la organización de la industria. Empresas que eran consideradas monopolio natural son sustituidas por un mercado cada vez más competitivo y capaz de asignar de manera eficiente los recursos entre usuarios y empresarios. Estados que una vez eran operadores son sustituidos por Estados reguladores, que garantizan la universalización de los servicios y la protección de los usuarios y resuelven fallas de estos mercados.

El primer hecho que cambió la manera de ver el sector fue el proceso de liberalización que empezó en Estados Unidos en los setenta y que en los ochenta se difundió al resto del mundo. Cambios políticos, económicos y tecnológicos motivaron los procesos de liberalización de diferentes maneras, por ejemplo, la fibra óptica permitió que se expandiera la Internet. Este cambio inicial requería altas inversiones que el Estado no podía asumir, pero sí el sector privado. En las empresas de servicios públicos, las principales liberalizaciones se dieron en las industrias de telecomunicaciones y electricidad.

El objetivo de la liberalización de las industrias de servicios públicos era fomentar la eficiencia y el acceso universal, promover la competencia y convertir al Estado en garante de la prestación de servicios y regulador de la competencia entre oferentes. Se tiende a pensar que con la liberalización entrarán muchas firmas que se beneficiarán de las economías de escala; pero los efectos de red o los costos de cambio (*switching cost*)², para citar dos ejemplos, pueden generar un exceso de entrada o una entrada insuficiente que ocasiona pérdidas de eficiencia (Farrell y Klemperer, 2007, 1974), lo que hace necesario regular la competencia y lleva a formular políticas de liberalización parcial. En este proceso entraron muchos operadores en cada uno de los servicios, que finalmente se convirtieron en oligopolios como resultado de la competencia y la regulación.

² Los costos de cambio son todos los costos –económicos, legales y artificiales– en los que incurre un consumidor cuando cambia de proveedor (Klemperer, 2008, 125).

A la par que la liberalización cambiaba el panorama normativo y transformaba a los actores del mercado, surgieron cambios tecnológicos. El rápido avance tecnológico trajo la convergencia, que permite el acceso y el uso de los servicios de Internet, y de servicios de entretenimiento y contenidos en diferentes terminales. Esto introdujo nuevos aspectos que requieren regulación de la seguridad y privacidad en la red, y de la protección al consumidor.

Al tiempo que la convergencia inducía estos cambios, los actores intentaban mantener su posición en el mercado, sobre todo en las industrias de TIC, donde las empresas líderes se esforzaban por mantenerla lanzando productos en forma prematura y frecuente³. Ese es el caso de firmas como Intel, Hewlett-Packard y Motorola, que han sido líderes de su mercado por varias generaciones de productos utilizando la estrategia de comer su propio almuerzo (*eat your own lunch*), que consiste en lanzar productos que canibalizan a sus productos líderes. Un ejemplo es la introducción del procesador Intel 486, luego sustituido por el Pentium y después por el multiprocesador P6. Por otro lado, cuando el mercado está en crecimiento, se observan cambios de liderazgo producto de la entrada de nuevas empresas. Un ejemplo es el de AT&T, que era líder en producción de teléfonos fijos hasta la aparición de los teléfonos móviles; Motorola tomó ventaja en este nuevo segmento de mercado y AT&T perdió el liderazgo. Pero esta última recurrió a una estrategia de rápido desarrollo de productos, avances tecnológicos y recursos, superó a Motorola y recuperó el liderazgo (Nault y Vandenbosch, 2000, 304).

Junto a las políticas y a las innovaciones tecnológicas, en el mercado empezó a cambiar el número de participantes. Mientras que las políticas de liberalización promovían la apertura para que entraran nuevos competidores, la tecnología y la convergencia requerían que tuvieran recursos suficientes para financiar las grandes inversiones necesarias en estas industrias de gran escala. Esto generó movimientos de reestructuración y consolidación en las industrias basadas en la información. Las cinco industrias de información —fotografía, publicaciones, computación, entretenimiento y telecomunicaciones— se convirtieron en tres nuevos sectores: proveedores de contenidos, autopistas de información y aplicaciones informáticas.

Surgió entonces un nuevo escenario: los tres nuevos sectores fueron producto de movimientos en las firmas que dieron lugar a fusiones y adquisiciones. Las fusiones y adquisiciones entre industrias del sector

³ Schumpeter llamó *destrucción creativa* a este tipo de competencia, donde la inversión y la innovación juegan un papel importante en la lucha por la innovación.

fueron una estrategia que les permitió aumentar el poder de mercado, crear sinergias y mantener una administración austera cuyo resultado fue la reestructuración de los negocios y de la industria. En los años noventa se produjo el mayor número de fusiones y adquisiciones del siglo XX, y el factor determinante fue la tecnología. Las industrias basadas en las comunicaciones hoy representan una parte significativa de las mayores economías del mundo⁴. Pero esos movimientos han creado incertidumbre en inversionistas, accionistas y consumidores.

Desde el punto de vista tecnológico se detectan tres olas, en las que los movimientos de la industria inducen cambios en el mercado y señalan nuevas direcciones para la regulación (UIT, 2007, 7-26). La primera es el paso de las redes de telecomunicación análogas a redes digitales, que incluyen tres tecnologías relacionadas: digitalización de red, desarrollo de tecnología de computadores⁵ y conmutación de paquetes⁶, que mejoran el uso de los recursos y aumentan la capacidad, en ancho de banda, de las redes de comunicaciones, hacen posibles nuevos servicios y crean condiciones para la concordancia entre desarrollo tecnológico y políticas.

La digitalización de las redes fue esencial en la transformación de los monopolios estatales en mercados competitivos porque introdujo arquitecturas, y estructuras de costos y conceptos nuevos acerca de la propiedad y el control de los activos⁷. Además, la introducción de servicios como el de voz sobre IP (VoIP) generó incertidumbre sobre la aplicación de la regulación vigente, pues la mayoría de los países aplicaba modelos de regulación basados en infraestructura, e impulsó el paso a la regulación por servicios.

Estos cambios influyeron directamente en los mercados de telecomunicaciones y en el marco normativo, ya que son la base de la

⁴ El comercio de telecomunicaciones sigue creciendo en la OCDE y constituye el 2,2% de todo el comercio. El crecimiento es muy notable entre países miembros y no miembros, y las crecientes importaciones de países como China tienen grandes efectos en las balanzas comerciales. Las exportaciones a países no miembros han aumentado en un 66% desde 1996, mientras que las importaciones de esos países han crecido en un 112%. China es uno de los cinco países del grupo BRICS (junto con Brasil, Rusia, India y Sudáfrica), de rápido crecimiento en el mercado mundial de TIC, cuyos avances tienen efectos indirectos en la OCDE. Entre 2000 y 2005, el gasto en TIC del BRICS aumentó más del 19% anual, de 114.000 millones a 277.000 millones de dólares, mientras que el gasto mundial sólo aumentó en un 5% y el gasto por país de la OCDE fue del 4,2% (OECD, 2007).

⁵ El desarrollo de la tecnología de computadores es esencial en la efectiva organización y operación de la infraestructura.

⁶ En la conmutación de paquetes la tecnología más importante por su rápida difusión es el protocolo IP.

⁷ La industria ha pasado de estructuras de integración vertical a estructuras de integración horizontal. La desintegración vertical de la industria ha sido posible debido a los modelos de desagregación de red.

propiedad intelectual, del proceso de convergencia y de la aparición de Redes de Nueva Generación (NGN)⁸, tecnologías que a su vez han reformado y reestructurado a los sectores de telecomunicaciones. En esta ola se encuentran las tecnologías más maduras, es decir, de mayor aplicación. Y se genera el primer nivel de la regulación o “base de la regulación”, que debe fomentar el desarrollo de estas tecnologías, evitando cualquier obstáculo y procurando alcanzar la mayor cobertura posible mediante políticas de servicio universal, al tiempo que promueve la competencia.

Desde la óptica de los consumidores, las NGN ofrecen servicios innovadores, mayor control y personalización, facilidad de migración entre servicios y continuidad de los servicios que han utilizado hasta ahora. Con estas redes las ventajas para los consumidores son muy grandes, y es esencial la adecuada protección al consumidor durante todo el proceso de transición y en la implementación de la red final.

En suma, las NGN son una tecnología que promete renovar las condiciones actuales mediante mejoras tecnológicas que se reflejarán en innovaciones en el servicio y mayor eficiencia en la transmisión y la comunicación. Pero la transición de las redes tradicionales a las nuevas redes es algo que inquieta a los reguladores, que en su mayoría hoy estudian temas tales como los incentivos a la inversión y a la innovación, el proceso de migración de las redes actuales, la calidad del servicio y la protección de los consumidores.

En la segunda ola se agrupan los cambios tecnológicos derivados de la dinámica del primer nivel: Internet, comunicaciones móviles y redes de acceso de nueva generación (NGAN). Estas tecnologías permiten desarrollar nuevos servicios y aumentar la capacidad de la red, donde tiene lugar la convergencia de servicios. Internet es uno de los cambios más importantes en los últimos tiempos, y aunque en muchos países no se ha regulado directamente tiene importantes consecuencias para el marco regulador, ya que facilita la prestación de otros servicios, como telefonía, televisión y radio. Estas tecnologías se encuentran en diferentes etapas de desarrollo y aplicación, y los reguladores pueden enfrentar diversos problemas debido a que desempeñan la función de establecer las condiciones en que se implementarán o restringirán estas tecnologías de acuerdo con las condiciones propias de la región. En la mayoría de los países se requieren algunos cambios en la regulación para aprovechar todos sus beneficios.

⁸ Las NGN constituyen una red única capaz de integrar diferentes tecnologías, con arquitectura de red separada de la organización funcional (interfaces abiertas) y capacidad de inter-operar con redes tradicionales, una de sus principales ventajas.

Entre las tecnologías de la segunda ola se destacan las comunicaciones móviles, que han impulsado la telefonía y cubren una variedad de servicios, como los estándares inalámbricos y la nueva generación de tecnologías móviles. La aparición de la comunicación móvil ha influido en todos los niveles de la regulación, en particular en concesión de licencias y gestión de frecuencias; modelos de interconexión, planes de numeración y regulación de tarifas. Cabe resaltar que, debido al *tiempo de mercadeo*⁹ y la flexibilidad, estas tecnologías han mejorado la oferta de telefonía en los países en desarrollo, donde la penetración de servicios de telefonía fija es muy baja y la infraestructura es deficiente. La telefonía móvil ha alcanzado niveles aceptables de penetración en muy corto plazo.

Debido a que los avances tecnológicos de esta ola reducen drásticamente los costos unitarios, se ha ampliado la capacidad para ofrecer servicios con redes más modernas, mercados más amplios, menores precios y gran potencial para desarrollar nuevos servicios. Esto lleva a que los operadores de telefonía, proveedores de servicios, responsables de política, reguladores y usuarios hagan ajustes para adaptarse al nuevo entorno tecnológico, y a que en el mercado haya un proceso de innovación permanente en las diferentes dimensiones.

Éste pasa de ser un mercado de un solo servicio –telefonía– a uno de multiservicios, que conjuga gran volumen de contenidos para diferentes tipos de usuarios y da lugar a una estructura de precios más compleja. Ya no se transan bienes simples sino sistemas de bienes, que pueden ser conjuntos de servicios o servicios por más de un período de tiempo, con estructuras de precios distintas, bien sea en mercados minoristas (usuarios finales) o en mayoristas, que incluyen al sector empresarial e institucional y a operadores de telecomunicaciones que demandan servicios por razones de conectividad¹⁰. En estas circunstancias pueden coexistir distintos regímenes de regulación para diferentes tipos de servicios, de usuarios, de modalidades de negocio e incluso de tecnologías, que en principio no tienen simetría, como sucede en los cargos de interconexión fijo-móvil.

En la tercera ola se encuentran aplicaciones de las tecnologías de la segunda ola. Estos cambios consisten en el rediseño y la racionalización de la producción, la administración y la operación de los procesos, y en la creación de nuevos productos y procesos asociados con la visión de futuro de las sociedades de la información. Esta ola

⁹ El tiempo de mercadeo es el tiempo que transcurre desde la creación de un producto hasta que sale al mercado.

¹⁰ En los precios que se cobran a otros operadores se debe evitar que sean utilizados como instrumentos para limitar la competencia.

aún está en una fase inicial y hay muchas mejoras por hacer. Los reguladores procuran que este nivel sea el resultado de las decisiones tomadas en el segundo nivel, como las normas que regirán los nuevos servicios y los incentivos que facilitan su desarrollo; pues es aquí donde se observan los beneficios sociales de las tecnologías y se construyen las políticas públicas.

Se prevé que en esta tercera ola surgirán nuevas formas de organización y nuevos arreglos institucionales que permitan alcanzar los beneficios sociales y económicos que prometen las innovaciones. Se presume la creación de instituciones que orienten transversalmente las diferentes industrias que hoy hacen parte del sector. Además, debido a la dinámica de la industria, inducida por la rápida innovación, se necesitarán políticas que no sólo sean reactivas, como las de las olas anteriores, sino que tengan capacidad para anticiparse a los avances del sector y cubran diversos aspectos: el enfoque mismo de la regulación, los incentivos a la inversión en infraestructura y en servicios¹¹, la formación de alianzas, la seguridad de redes y contenidos y la compatibilidad entre componentes.

Algunas particularidades del sector, como los efectos de red, los costos de cambio y el atrapamiento (*lock-in*) generan otras necesidades de regulación, como evitar pérdidas de eficiencia y abusos de los operadores —p. ej., el uso de contratos de permanencia mínima—, evitar la discriminación contra terceros y el poder de exclusión. Esto hace necesario mejorar la coordinación entre las políticas y las actividades regulatorias: la masificación de las comunicaciones avanzadas y la transmisión internacional requieren principios y normas compatibles entre los diferentes países. No basta contar con redes de última generación, también se necesitan acuerdos que garanticen el uso y aprovechamiento de la red, el contenido, la transmisión y la velocidad.

En la siguiente sección señalamos algunos aspectos de la convergencia que consideramos relevantes.

LA CONVERGENCIA

A menudo se piensa que la convergencia es algo nuevo, pero la convergencia industrial y regulatoria ha sido continua en la historia de las telecomunicaciones. A nivel de plataformas, por ejemplo, la integración de voz y datos resultante de la digitalización y la con-

¹¹ La inversión es necesaria para sustituir y actualizar las redes de telecomunicaciones, en particular para el crecimiento del servicio de datos, donde se necesita capacidad adicional para mejorar la calidad y la velocidad.

vergencia fijo-móvil han sido graduales; la aparición de Internet y su masificación gracias al menor costo de los computadores y al aumento del ancho de banda han hecho posibles sistemas de entretenimiento y telecomunicación de tipo *triple play* y *cuádruple play*, teléfonos móviles que se conectan a Internet y contenidos que se pueden consultar en muy diversas terminales. Todo esto es resultado de la convergencia tecnológica, de servicios, de redes y de negocios. Si es un proceso de maduración, ¿por qué el interés en la convergencia?

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) la define como la “evolución coordinada de redes que antes eran independientes hacia una uniformidad que permita el soporte común de servicios y aplicaciones” (UIT, 2004), es decir, como la tendencia a que una amplia gama de contenidos (audio, video, texto e imágenes) y servicios se distribuyan a través de distintas redes (fija, de banda ancha, infraestructura móvil, satélite, cable terrestre) a una variedad de dispositivos de consumo (PC, TV, teléfonos móviles) (OFCOM, 2008, 61).

Pero la convergencia va más allá de las innovaciones tecnológicas. Está determinada por la combinación de tendencias tecnológicas, financieras y estratégicas que pueden ser independientes de las tecnologías subyacentes (Henten et al., 2003, 33). Hasta 1970 los grandes conglomerados concibieron la diversificación como parte de su estrategia, y extendieron sus actividades a una amplia gama de industrias entre las que no existían vínculos o que eran muy débiles para ampliar sus operaciones más allá de las telecomunicaciones.

La convergencia pone a prueba los modelos de negocios tradicionales, genera competencia entre plataformas independientes y ejerce presión sobre los operadores tradicionales, cambia la conducta del consumidor y lo hace más activo en la demanda de servicios, y lleva a que los procesos de gestión de tecnología sean dinámicos. A su vez, estos cambios tecnológicos y de mercado ejercen presiones sobre los organismos de regulación para que se adapten al nuevo entorno.

Investigaciones sobre el tema, como la de Henten et al. (2003) sobre el diseño de una nueva regulación, distinguen varias dimensiones técnicas: la convergencia en la producción de contenidos relacionada con la *convergencia de servicios*, la convergencia en la distribución relacionada con la *convergencia en la red*, y la convergencia en la producción de equipos relacionada con la *convergencia en las terminales*. Además, la convergencia en la producción de equipos también se relaciona con la convergencia en las tecnologías de red, por ejemplo, entre proveedores de equipos que se usan en la producción, distribución y consumo de contenidos. También se puede hablar de convergencia de capitales,

políticas y mercados, que se refleja en la llegada al mercado de industrias que antes eran independientes, y de alianzas para garantizar la compatibilidad y complementariedad, las cuales generan retos a las políticas y modelos de regulación existentes.

Algunos factores determinantes del proceso de convergencia son la digitalización, la arquitectura de la red, la capacidad y la calidad requeridas por cada servicio, y las vías que utilizan. Pero como señala el reporte de la UIT: “ninguna infraestructura disponible puede integrar todos los servicios de manera perfecta” (ibíd., 2003, 31).

La convergencia tiene un fuerte impacto en el sector, el cual determina las nuevas condiciones del mercado. Los efectos aún no son del todo claros y por ello se han aplicado diversos modelos regulatorios con distintos resultados, según el nivel de desarrollo del país, la estructura de sus mercados y las condiciones de cada región. Por ejemplo, en Nueva Zelanda, a partir de la reforma n.º 2 a la Ley de Telecomunicaciones, de diciembre de 2006, la Comisión de Telecomunicaciones decidió regular servicios que antes no estaban regulados, como la desagregación del bucle de cobre, la desagregación del acceso, la separación contable y la portabilidad de número móvil (Commerce Commission, 2008, 7), para contemplar en las normas los avances tecnológicos y proteger a usuarios, operadores y demás actores del mercado, de los cambios que se estaban presentando, y lograr que la regulación estuviera a la vanguardia¹².

Otro ejemplo es el de Chile, donde la Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL) ha hecho estudios sobre temas como el mejoramiento de la regulación del servicio de acceso a Internet, el marco regulatorio de implementación de la televisión digital y los costos de implementación de la portabilidad del número móvil. Además, se promulgó la Ley de Internet y Neutralidad de Red, para hacer frente a los procesos de convergencia.

Los cambios tecnológicos, regulatorios y de mercado ocasionados por la convergencia no son ajenos a Colombia. La regulación de las telecomunicaciones en el país está en transición, de un modelo de regulación por servicios a un modelo de regulación por mercados. El país está enfrentando la *convergencia tecnológica*, que hace posible que las redes que antes se usaban en la prestación exclusiva de un servicio hoy sean redes multiservicios. El entorno actual muestra una

¹² Estas políticas han inducido mayores niveles de inversión; los proveedores alternativos de servicios de banda ancha aumentaron su cuota de mercado del 24% al 37% en los últimos tres años. En el mismo período, la penetración de banda ancha se duplicó y Nueva Zelanda pasó del puesto 22 en 2006 al 18 en 2009, entre los 30 países de la OCDE (Commerce Commission, 2010, 7).

concentración de jugadores y de mercados, un crecimiento y penetración de los servicios, una gran deficiencia en el acceso a Internet y a banda ancha¹³, baja transmisión de contenidos y aplicaciones, multiplicidad legal y regulatoria. El futuro inmediato del sector está marcado por las NGN, y es necesario pasar de las redes tradicionales a estas nuevas redes.

En esta transición, los reguladores y en general las autoridades responsables elaboraron un marco regulatorio que tuviera en cuenta los cambios inducidos por la convergencia. Se aprobó la Ley 1341 de 2009 o Ley de las Tecnologías de Información y Telecomunicaciones, que establece los principios y conceptos que regirán la sociedad de la información y, en general, todo el sector de comunicaciones. Esta ley consta de 73 artículos que regulan la competencia de redes y mercados, establece la política del espectro radioeléctrico, garantiza la competencia y da incentivos a la inversión. Con ella, el Estado busca lograr mayor penetración, cobertura y acceso a servicios de banda ancha, de modo que favorezcan el desarrollo socioeconómico del país. La ley tiene un gran contenido social y busca garantizar la equidad entre los colombianos, el acceso a servicios de comunicaciones de acuerdo con sus necesidades y a precios razonables, que se estima serán el resultado de la libre competencia y del avance de la tecnología, en particular para los sectores menos protegidos y los más apartados de las áreas urbanas.

Además, antes de la Ley de TIC el Ministerio de Comunicaciones auspició el Decreto 2870 de 2007 o Decreto de Convergencia, mediante el cual se adoptaron medidas para facilitar la convergencia de los servicios y las redes de telecomunicación. Las disposiciones regulatorias de este decreto hacen referencia al momento de las intervenciones, pues se adopta un modelo de regulación *ex ante* que permite anticiparse a las dinámicas, que se evaluarán anualmente y aplicarán según el caso, sólo para operadores con *posición dominante*; además, reconoce la convergencia de los servicios y la neutralidad de la tecnología.

La revisión anterior muestra que la convergencia tecnológica entre países desarrollados y en desarrollo no tiene diferencias significativas, pero en cada grupo tiene alcances y particularidades dignas de analizar. En el primer grupo facilita la competencia por los servicios que se

¹³ Los países con mayor conectividad de América Latina suman 23,3 millones de suscriptores al servicio de acceso dedicado a Internet. En diciembre de 2008, Colombia tenía el 8,2%, y se ubicaba en el sexto lugar, con una penetración del 4,28%, por debajo del promedio (4,88%) de los países de la muestra (CRT, 2009, 2)

ofrecen y en el segundo facilita la complementariedad que justifica la ampliación de las redes, forzando la competencia entre los servicios que se transmitirán por esas redes.

En la convergencia existen dimensiones verticales y horizontales que son objeto de estudio (cuadro 1). En el nivel horizontal se incluye la convergencia de equipos, software y equipo de transporte (que en la Unión Europea se denomina infraestructura de las telecomunicaciones y los servicios). En general, los países usan licencias y reglamentos de interconexión entre redes fijas y móviles. Pero algunos países están modificando las normas y procedimientos para dar igual trato a las diferentes infraestructuras, lo que en la Unión Europea se conoce como *neutralidad tecnológica*¹⁴.

Cuadro 1
Integración vertical y horizontal en las comunicaciones

	Tecnologías de información	Telecomunicaciones	Radiodifusión	Otros medios
Contenidos/servicios	Software basados en contenidos	Telecomunicaciones basadas en servicios y contenidos	Programas de radiodifusión	Películas, música, periódicos, etc.
Transporte/software	Software	Servicios de redes	Transmisiones	Películas, alquiler de videos, etc.
Equipos/hardware	Hardware para TI	Equipos de telecomunicación	Equipos de radiodifusión	Reproducción de películas, impresiones, etc.

Fuente: Adaptado de Henten et al. (2003, 9).

El nivel horizontal también incluye los contenidos. Estos, que antes eran producto de una industria específica, hoy se pueden transmitir por diferentes infraestructuras y plataformas digitales comunes. Esto abre nuevas posibilidades para usuarios y productores de contenidos, pero crea problemas para la regulación. Uno de ellos relacionado con la provisión de servicios públicos en el área de medios masivos, donde surgen preguntas tales como la de si Internet se debe proveer de manera similar a la TV. Otro problema se refiere a la facilidad que da Internet para tener acceso a información ilícita o peligrosa; en este caso, ¿qué posibilidades tienen los países para controlar contenidos?, ¿hay estudios de su impacto sobre la sociedad? Finalmente, otro aspecto es el de las disposiciones sobre la responsabilidad de los medios masivos, pero que no aplican a Internet en muchos países.

En el nivel vertical, la integración se presenta cuando las industrias se integran a todos los niveles o tratan de integrar equipos, transporte

¹⁴ En Colombia, la neutralidad tecnológica consiste en garantizar que un operador pueda prestar servicios de telecomunicaciones, independientemente de la tecnología que utilice (Ley de TIC, art. 2, num 5).

y provisión de contenidos. Además, algunos países han integrado la regulación de la infraestructura y la regulación de los contenidos. En India, el nuevo regulador de las comunicaciones (CCI) integra la regulación de la infraestructura y los contenidos en una sola institución. En Inglaterra existían cinco cuerpos regulatorios de las comunicaciones y se unieron en uno solo, OFCOM, encargado de infraestructura y contenidos. Otros ejemplos son Malasia y Singapur, que siguen modelos de regulación propios. En la Unión Europea existe una marcada división entre infraestructura y contenido.

Así, mientras que en la integración horizontal hay convergencia de reglamentación y, en algunos casos, convergencia de reguladores, en la integración vertical se integran los reguladores, como los de la infraestructura y los contenidos.

Cualquier modelo de regulación debe obedecer más a los objetivos de política que busca cada país que a los procesos de convergencia, pues el desarrollo tecnológico por sí mismo no garantiza el desarrollo del sector ni sus beneficios potenciales. Por ello hay que identificar los retos regulatorios que enfrenta la industria.

RETOS REGULATORIOS

El aumento de la capacidad y la expansión de la infraestructura de información inducidos por los desarrollos tecnológicos, junto con los cambios en el mercado y en la política, hacen necesaria una nueva generación de políticas coordinadas regional e internacionalmente que permitan utilizar las oportunidades tecnológicas y de mercado para captar los beneficios sociales de estos desarrollos, es decir, un marco regulatorio robusto y consistente con las leyes sobre competencia, que mitigue los riesgos de las industrias de alta tecnología e incentive la inversión y la innovación. Como ya se señaló, cada ola tecnológica crea nuevos retos regulatorios de las condiciones tecnológicas y de mercado. Aunque la convergencia se presentó desde la primera ola y se consolidó en la segunda, hoy crea desafíos regulatorios, algunos de los cuales son tema de discusión mundial.

El desarrollo de las TIC no es homogéneo; en algunos países, una política de desarrollo de la infraestructura y las redes de comunicaciones puede lograr resultados visibles en una mayor penetración de los servicios de telecomunicación y banda ancha, como en Corea del Sur, que superó a Estados Unidos, líder en estos temas.

Corea del Sur estableció medidas de políticas nacionales como el plan de infraestructura, y sus medidas regulatorias del mercado de

acceso a Internet de banda ancha eran diferentes a las de Estados Unidos, que abrió este mercado a la competencia, lo que se tradujo en una regulación mínima para proveedores de conexión de banda ancha. En Corea del Sur influyeron las demandas de los consumidores y el apoyo del gobierno a la innovación tecnológica en este campo. En Estados Unidos el gobierno se limitó a fomentar la construcción de infraestructura de información por parte del sector privado. Todo esto llevó a que Corea del Sur superara a Estados Unidos en el porcentaje de hogares con computador y acceso a Internet de banda ancha; debido a las externalidades de red. Estados Unidos se dedicó a producir contenidos, mientras que Corea del Sur incentivó su consumo con políticas educativas (Choongok y Chan-O., 2004, 30).

En los países en desarrollo, la evolución de las TIC ha sido muy lenta, con un desarrollo tardío de la infraestructura, deficientes políticas de servicio universal y poca fortaleza institucional (Henten et al., 2003, 33-34). El reto de estos países es aprovechar el potencial de Internet de nueva generación para estimular el desarrollo de redes nacionales que cubran las comunicaciones básicas y las necesidades de servicios avanzados de Internet, y generar valor en las redes.

En síntesis, la convergencia es un elemento importante en la formulación de políticas para el sector, pues todos los cambios asociados, tecnológicos y de mercado, implican la reformulación de los temas cuyas características y normas estaban definidas por una regulación por servicios, para una regulación por mercados¹⁵; donde será necesario un nivel de competencia más profundo, garantizar la equidad en el acceso y favorecer el clima de inversión.

Estos cambios y las nuevas formas de enfrentar las particularidades de las telecomunicaciones, que llamamos retos regulatorios, se describen en la siguiente sección. Es claro que no son los únicos, pero son los más importantes para nuestro propósito.

LA MIGRACIÓN HACIA LAS REDES DE NUEVA GENERACIÓN

Las NGN son claves en el desarrollo de la convergencia y son indispensables para que las tecnologías y los actores puedan competir en igualdad de condiciones.

Las redes tradicionales y las NGN hoy coexisten en la infraestructura de telecomunicaciones, pero esto no es eficiente porque no se

¹⁵ Las políticas de comunicaciones son determinantes para cumplir objetivos de política nacional como la salud, la educación y el desarrollo de la infraestructura, y para que toda la sociedad tenga acceso y se apropie de estas nuevas tecnologías.

aprovechan las economías de alcance de una red convergente única ni el ahorro que generan en sus diferentes niveles. Es necesaria entonces una transición que tendrá implicaciones para los operadores, debido a las grandes inversiones requeridas para actualizar las redes, de modo que esta migración podría ser por etapas según el tipo de redes que poseen. Por ejemplo, en el caso de los operadores de telefonía tradicional, la transición tendrá varias etapas, que dependerán del monto de la inversión de cada operador, el cual determinará el plazo de la transición.

En la primera etapa se remplazarían gradualmente la infraestructura y las tecnologías tradicionales por NGN. Aquí el regulador puede cumplir un papel importante en la promoción del uso compartido de la infraestructura para que la transición no perjudique a los operadores que no puedan hacer grandes inversiones, e incluso se puede pensar en una infraestructura NGN única, en cuya construcción inviertan todos.

La política debe garantizar la coordinación entre operadores actuales y entrantes, para evitar la exclusión artificial del mercado. En segundo lugar, debe garantizar el desarrollo de adaptadores mientras coexistan diferentes infraestructuras. En tercer lugar, debe contemplar medidas de protección al consumidor que preserven las condiciones actuales y le permitan aprovechar las facilidades de las nuevas tecnologías. En cuarto lugar, debe diseñar incentivos a la inversión e innovación ligados a la creación de mercados que hagan atractivas las inversiones de largo plazo¹⁶. Por último, la política debe ser robusta y flexible para que evolucione y se adapte a las dinámicas futuras de la tecnología y del mercado. En suma, la regulación debe diseñarse con una visión prospectiva, es decir, debe ir un paso adelante, porque en este sector el avance tecnológico crea nuevas condiciones en todos los niveles, como la convergencia, y da lugar a nuevos paradigmas de regulación, como se mostró en las secciones anteriores.

Un caso destacable es el de Inglaterra, que orientó sus políticas y regulaciones a la adecuación y migración de las redes tradicionales a las de nueva generación, proceso en el que ha avanzado significativamente con respecto a otros países¹⁷. En particular, es interesante que

¹⁶ El aspecto más crítico es alinear los incentivos cuando coexisten varios operadores con múltiples tecnologías y con objetivos de negocio divergentes.

¹⁷ Inglaterra tiene algunas particularidades: conservó la propiedad estatal de BT hasta 1984 y luego mantuvo una parte significativa del mercado, lo que le permitió consolidar su mercado y su infraestructura. Los planes de BT para las redes del siglo XXI son nuevas redes multiservicios simples que sustituyan las redes existentes. Con ello espera reducir los costos, mejorar la velocidad para nuevos servicios y mejorar la satisfacción del cliente.

su regulación haga especial énfasis en la interconexión para facilitar esta migración (OFCOM, 2005).

LA INTERCONEXIÓN

El desarrollo de nuevos tipos de redes de servicios ha creado nuevas modalidades de interconexión, que incluyen aspectos como la capacidad de transmisión y la velocidad, nuevas modalidades de compensación por acceso y uso de las redes de terceros e instalaciones esenciales. Esto plantea el dilema entre modelos de competencia intermodal, basada en inversiones, e intramodal, basada en desagregación de redes, para lograr el objetivo de una mayor penetración de banda ancha. El modelo intramodal muestra mayor efectividad en niveles de inversión e innovación.

La interconexión entre redes que antes eran paralelas es indispensable para garantizar la conectividad que crea una red más amplia y más compleja. Con la creación de NGN que usan la plataforma IP se deben actualizar los modelos de interconexión existentes. Esto lleva a que los agentes grandes y pequeños, en relación con el tamaño del mercado, hagan negociaciones de interconexión asimétricas y requieren supervisión del regulador. La definición de pautas para la interconexión es entonces necesaria porque es difícil conciliar los intereses públicos y privados, y las diferencias se hacen cada vez más profundas con el paso del tiempo (OFCOM, 2005, 22).

Un ejemplo es el de Estados Unidos, donde hasta comienzos del siglo XX, antes de que finalizara la patente original de Bell, AT&T tenía el monopolio de la red de larga distancia y rechazaba la interconexión con compañías locales independientes, que luego se convertirían en el Sistema Bell (con regionales como Bell South). Después, las normas de interconexión ayudaron a evitar la exclusión por parte de las empresas establecidas de las entrantes y contribuyeron a que la sociedad se beneficiara de los efectos de red y de la interconexión (Schwartz, 2008, 417). Así, el paradigma del monopolio natural de las redes de telecomunicaciones se resolvió mediante los *cargos de acceso*¹⁸, aunque sigue siendo crítico entre redes competidoras. Los reguladores tienen especial interés en definir los precios de interconexión en este campo porque pueden ser utilizados para bloquear la entrada de otros operadores o convertirse en facilitadores de la modernización y ampliación de redes y servicios.

¹⁸ El cargo de acceso es la remuneración entre operadores por el uso, transmisión o terminación del servicio (Resol. 1763 de 2007, que expidió las reglas sobre cargos de acceso y uso de redes fijas y móviles).

La interconexión debe, sobre todo, garantizar la competencia entre operadores y un verdadero acceso a todos los servicios para todos los usuarios, lo que la sitúa entre las prioridades de la regulación. La interconexión debe permitir complementariedades entre redes y contenidos, y se debe estudiar para reducir los costos de los operadores, que se pueden trasladar a los usuarios finales, algo que debe prever la regulación para evitar que los establecidos y los entrantes ejerzan poder de mercado. La interconexión hoy tiene un reto adicional: las redes actuales, heterogéneas, deben coexistir e inter-operar por un período de tiempo. En suma, en convergencia hay que cooperar para competir.

El precio no es lo único que preocupa en materia de interconexión entre redes. Es de vital importancia diseñar acuerdos bilaterales que determinen las condiciones en que se realizará la interconexión de las redes para garantizar la conectividad, en particular cuando la convergencia implica interconectar redes que antes operaban por separado. La definición de instalaciones esenciales, el nivel de desagregación de red y la resolución de conflictos son temas muy sensibles. Además, surgen problemas de asignación de recursos escasos como el espectro radio eléctrico y la numeración.

OBLIGACIONES DE SERVICIO UNIVERSAL

Las políticas para el sector de comunicaciones son determinantes para lograr objetivos de política nacional con fines sociales como la salud y la educación, y de índole económica como el desarrollo de infraestructura y la creación de nuevos mercados. En general, estas políticas buscan que toda la sociedad tenga acceso y se apropie de las nuevas tecnologías, y así contribuir a las políticas nacionales. Un ejemplo son las políticas de servicio y acceso universal, que buscan que las zonas de menor densidad de población, bajos recursos, rurales y de difícil acceso puedan disfrutar de los beneficios de las TIC.

El Estado debe garantizar que todos los habitantes de su país puedan comunicarse entre sí y con el resto del mundo, por medio de las TIC. Un tema clave es entonces el servicio universal¹⁹. Las políticas de servicio universal se han enfocado principalmente en servicios

¹⁹ El Servicio Universal u Obligaciones de Servicio Universal (USO) es “aquel que pretende llevar de manera individual a los hogares, los servicios básicos de telecomunicaciones, iniciando con el servicio de telefonía y posteriormente integrando otros servicios, a medida que los avances tecnológicos y la disponibilidad de recursos lo permitan” (Ley de TIC, 2009, art. 3, definiciones).

básicos de telefonía fija y en muchos países en desarrollo aún no se ha logrado el cubrimiento de la obligación de servicio universal.

En la mayoría de los países la provisión de servicios avanzados de telecomunicaciones a zonas apartadas o con poca población es resultado de inversiones voluntarias de proveedores de servicios de Internet y de banda ancha. Estas inversiones son realizadas sobre todo por compañías de telefonía, pues las compañías de cable invierten en áreas urbanas. Pero las ventajas económicas potenciales de la expansión de servicios avanzados implican que la intervención estatal es necesaria para garantizar el acceso a toda la población.

El aspecto más crítico es la financiación de los proyectos, por su ubicación o características geográficas. Los proyectos son costosos debido a economías de escala y de densidad o porque deben cubrir sectores de la población cuyos ingresos no les permiten pagar los costos. Algunos países han creado fondos de financiación cuyos recursos provienen de aportes de los operadores, pagos de licencias y multas. Otros países han optado por franquicias que se adjudican en subasta pública, a las que dan subsidios para que puedan operar en estos segmentos del mercado.

Un ejemplo es la Ley de Telecomunicaciones de Estados Unidos de 1996, que estableció que los residentes de las zonas rurales debían tener acceso a servicios de telecomunicaciones e información avanzadas comparables a los de las áreas urbanas, y creó un nuevo fondo de servicio universal para obtener recursos que cubrieran los altos costos de conexión de las zonas rurales. Otro es la Ley de TIC de Colombia, que creó el Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para financiar planes, programas y proyectos que faciliten el acceso universal y el servicio universal a las TIC a todos los habitantes del territorio nacional, entre otras funciones. Todos los proveedores de redes y servicios pagarán la contraprestación periódica correspondiente a un porcentaje de sus ingresos brutos que estableció esta ley. Aún queda pendiente la definición de estrategias que garanticen el uso eficiente de estos recursos. El servicio y el acceso universal contemplados en las políticas nacionales crean en la población más vulnerable expectativas de mejoramiento de su calidad de vida y son un motor de desarrollo en las regiones más apartadas.

Cabe mencionar que si se impulsan otros productos en el mercado de telecomunicaciones y éste crece y el gobierno promueve programas y proyectos tecnológicos en colegios, universidades y entidades de salud, los operadores y la empresa privada, en general, verán po-

tenciales negocios en esos sitios apartados, y los fondos de servicio universal no demandarán tantos recursos debido a los efectos de red, porque para los proveedores de servicios será atractivo extender sus operaciones a esas regiones, y estos recursos se usarían allí donde las condiciones extremas impidan otras formas de provisión. Antes, las USO se extendían únicamente a la telefonía básica; ahora, con la convergencia en servicios, se pueden extender a Internet y a servicios de banda ancha.

Según el informe de la UIT sobre el acceso universal en América Latina (UIT, 2009), ésta es una región pionera a nivel mundial en materia de acceso universal, cuyas iniciativas han sido adaptadas por países de África y Asia para telefonía y provisión de otros servicios públicos, como electricidad, agua y carreteras. La mayoría de los países latinoamericanos ha adoptado políticas y estrategias concretas para mejorar el acceso a servicios de telecomunicaciones en zonas rurales o de bajo poder adquisitivo. Las políticas de acceso universal se vienen orientando hacia el establecimiento de fondos para financiar proyectos de expansión de la infraestructura y las redes; el 85% de los países ha elegido este modelo. El 14%, integrado por Cuba, Bolivia y Panamá, ha optado por que el Servicio Universal sea establecido por concesionarios del servicio de telecomunicaciones.

Por último, cabe mencionar lo que ocurrió en el mercado de telefonía móvil, que hace pensar que no se necesita intervención del gobierno para que algunas formas de telecomunicaciones avanzadas penetren en zonas apartadas, pues tuvo una difusión muy rápida debido a la movilidad, al rápido proceso de innovación de servicios y a modelos tarifarios más complejos que permitieron cubrir al segmento de población de bajos ingresos con la modalidad de prepago –con tarifas lineales– que no requiere mayores trámites de adquisición y tiene una venta prácticamente libre; manteniendo esquemas tarifarios muy diferentes en el mercado de postpago²⁰. Esto ilustra cómo aprovecharon los operadores móviles el potencial de los efectos de red, el cual genera diferentes modalidades de regulación con la entrada de redes de nueva generación. Y donde una opción es aplicar modelos de regulación por incentivos para promover la inversión.

²⁰ Estos son modelos de discriminación de precios de segundo grado, lo que ocasiona un problema de autoselección a los consumidores y riesgo de arbitraje de precios a los operadores. Aun así, los servicios móviles alcanzaron altas tasas de crecimiento y superaron la penetración de servicios fijos en muchos países latinoamericanos.

LA REGULACIÓN DE PRECIOS

Además de regular la competencia, algunos estatutos de regulación de servicios públicos, como en Inglaterra, crearon diferentes sistemas para regular la calidad²¹. En general, los reguladores prefieren regular precios que calidad porque los precios son señales de mercado medibles, mientras que la calidad tiene un alto componente subjetivo y es difícil de medir. En muchos mercados, los consumidores dan más importancia a la calidad que al precio. Un ejemplo es el de los mercados de electricidad y gas, donde la calidad tiene una dimensión de seguridad importante y es esencial en la producción de la mayoría de las industrias; mientras que en el mercado de telecomunicaciones los diversos tipos de clientes perciben la calidad de manera diferente, según sus necesidades (UIT, 2007, 40).

La regulación de precios es más compleja a medida que se ofrecen más servicios. Algunos son sustitutos cercanos, pero con estructuras de costos muy diferentes. En algunos mercados, la competencia es suficiente para permitir que se elimine la regulación de precios; en otros, la evolución del mercado sugiere la conveniencia de regularlos en los mercados mayoristas, más que en los minoristas.

A pesar de que existan varias empresas en los mercados imperfectos que se supone tienen precios lineales, los modelos recientes se basan cada vez más en precios no lineales. Aquí se destacan las empresas del sector energético, tradicionalmente monopolios, que hoy muestran algún grado de competencia. Esto también sucede en telecomunicaciones, Internet y televisión por cable, donde se ofrecen servicios empaquetados, con una clara fijación de precios no lineales (Armstrong y Vickers, 2010, 31). En cuanto a los servicios empaquetados²², los avances y la convergencia tecnológica llevan a que los usuarios adquieran sistemas completos de servicios, que por separado tienen un mayor costo. La ventaja de estos servicios empaquetados es que permiten beneficiarse de economías de alcance, pues aprovechan los

²¹ Por ejemplo, en la distribución de energía la autoridad regulatoria dispone los estándares de calidad. Las disposiciones reflejan lo concerniente a cada caso, especialmente en áreas no sujetas a la competencia, ya que existe el riesgo de que en ausencia de una regulación estricta las firmas degraden la calidad del servicio en aras de maximizar sus beneficios.

²² Para Varian, el empaquetamiento o *bundling* son las compras que se hacen conjuntamente y pueden ser parte del mismo sistema, por ejemplo, de paquetes como los triple play o cuádruple play que constan de varios servicios que puede prestar la misma red, como un sistema. Esta práctica mejora el ingreso y la eficiencia ya que reduce la dispersión de la disponibilidad a pagar (Varian, 2003, 20).

recursos de la red para prestar una gran variedad de servicios en un proceso de innovación permanente.

Aún no es claro cómo afectará el empaquetamiento de servicios a la competencia. Horn y Shy (1996, 65) buscan resolver esta pregunta mediante un modelo simplificado. Su investigación muestra algunas razones en pro y en contra del empaquetamiento. Una de estas últimas es que puede llevar a la exclusión; y entre las primeras se cuenta el hecho de que la exclusión no es rentable, porque la reducción del precio de los servicios empaquetados lleva a la expulsión de las firmas rivales, y al final disminuyen las ganancias del empaquetamiento.

Armstrong y Vickers (2010) muestran que con precios no lineales son más probables las ganancias de bienestar cuando se presentan factores como elasticidad de la demanda, grandes costos de visita a las empresas y fuertes preferencias por una marca de varios productos; mientras que si hay diferencias importantes en la demanda de los consumidores, esas ganancias son menos probables. En conclusión, las implicaciones sobre el bienestar social, el excedente del consumidor y los beneficios de las empresas no solo dependen del régimen de precios que adopten las empresas del sector de telecomunicaciones, sino también de las características de la demanda de los consumidores y del costo de comprar a uno o más proveedores.

Los reguladores consideran necesaria la regulación de los precios al usuario final y de las tarifas de interconexión, y éste ha sido un tema clave desde la liberalización de las telecomunicaciones, para evitar que se ejerza poder de mercado y para conseguir financiamiento, eficiencia técnica, asignativa y dinámica y objetivos de equidad.

Se han desarrollado muchos modelos para regular los precios, basados en costos, demanda o valor, o fijados por la competencia. Con la convergencia, la aplicación de modelos basados en costos es más compleja, pues servicios que son sustitutos cercanos pueden usar tecnologías distintas con estructuras de costos diferentes.

También se han desarrollado modelos de regulación por incentivos como el *price cap*, una de las formas más aceptadas de regulación de precios, que determina el aumento del precio máximo permisible de los servicios de un operador regulado en un número determinado de años. Ese valor debe reflejar la productividad y la eficiencia de los operadores. Este modelo aumenta los incentivos a la eficiencia con flexibilidad de precios, y reduce la intervención regulatoria reduciendo costos de transacción y permitiendo que operadores y consumidores compartan las ganancias de productividad esperadas. Además, protege a consumidores y competidores ya que limita el aumento no justificado

de precios y los subsidios cruzados de precios, y se puede aplicar a canastas de bienes. Por ello es una alternativa atractiva para regular precios a los usuarios finales.

Uno de los aspectos que más preocupa a los reguladores son los precios de interconexión, ya que estos pueden ser utilizados por los operadores establecidos o los más grandes contra sus competidores para crear barreras de entrada al mercado o consolidar una posición de dominio. Hay consenso en que estos precios se deben basar en el costo de las instalaciones necesarias para el acceso, considerando conceptos de eficiencia asignativa y dinámica. Las prácticas más comunes de fijación de precios de accesos y uso de recursos para interconexión se basan en modelos de costos incrementales a largo plazo, que garantizan transparencia y eficiencia en la fijación de precios. La dificultad para aplicarlos es que requieren información de costos de red con alto nivel de desagregación, en especial cuando se aplica una política de desagregación de red para facilitar la integración de redes.

En materia de precios de interconexión se discute si la regulación debe ser simétrica, principalmente entre servicios fijos y móviles. A este problema se proponen como solución modelos de reciprocidad simétrica, que eliminan el de la doble marginalización y dan precios más bajos (Economides et al., 2007, 64).

Hay algunos aspectos propios de la economías de redes que los reguladores del sector aún no han examinado a fondo, como el impacto sobre los precios de los costos de cambio y los efectos de red que surgen cuando los consumidores valoran diferentes formas de compatibilidad, de modo que su elección depende de otra transacción complementaria. Así, las firmas compiten ex ante por un poder ex post con estrategias de precios de introducción y guerra de precios (Farrell y Klemperer, 2007, 1970). Puesto que se adquieren sistemas de bienes, no se puede analizar el precio en forma estática sino el precio de *ciclo de vida* de los servicios. En presencia de costos de cambio, los precios de introducción pueden ser más bajos que los costos, sin que sean precios predatorios, pues una vez se atrapa a los consumidores se fijan precios más altos en el segundo período, cuando no pueden migrar a otros operadores debido a los costos de cambio. Esto no implica necesariamente que estos mercados sean menos competitivos ni menos eficientes. Desde el punto de vista regulatorio se debe tener especial cuidado en los costos de cambio artificiales, como los planes de fidelidad, que dan señales erróneas a los mercados. En presencia de efectos de red, puede haber costos de cambio colectivos debido a que se valora la utilidad y los precios no reflejan los beneficios de los

efectos de red para operadores y consumidores. Es interesante incluir estos temas en el debate acerca de la regulación de precios.

PORTABILIDAD NUMÉRICA

La mayoría de los países ha implementado o empieza a implementar la portabilidad del número²³. Ésta hace más eficiente el uso de un recurso escaso como la numeración: en telefonía fija hace posible relacionar números telefónicos y su ubicación geográfica, y en telefonía móvil reduce los costos de cambio, permitiendo que los usuarios cambien de operador y conserven el número. En Colombia, la Ley 1245 de 2008 estableció la obligación de implementar la portabilidad numérica, cuyo artículo primero la define así:

Portabilidad numérica: Los operadores de telecomunicaciones que tengan derecho a asignación directa de numeración se obligan a prestar el servicio de portabilidad numérica, entendida esta como la posibilidad del usuario de conservar su número telefónico sin deterioro de la calidad y confiabilidad, en el evento de que cambie de operador, de conformidad con los requerimientos prescritos por la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones. En la telefonía fija procederá la conservación del número cuando, previamente, se determine su viabilidad técnica y económica, en términos de equilibrio financiero, por la Comisión de Regulación de Comunicaciones y, de serlo, sólo cuando el usuario se mantenga dentro del distrito o municipio en el cual se le presta el servicio. En la telefonía móvil se facilitará la conservación del número al usuario, aun cuando modifique la modalidad tecnológica de la prestación del servicio.

En Nueva Zelanda, la portabilidad numérica en telefonía local y móvil está regulada por la Ley de Telecomunicaciones de 2001. La portabilidad del número local permite que el cliente cambie de proveedor y conserve el mismo número de teléfono en el área de llamada local. En el caso de los celulares se permite que el cliente cambie de proveedor, conserve el número de teléfono y el código de acceso a la red. El costo del servicio de portabilidad de los números se debe repartir entre el solicitante y todos los proveedores para garantizar la portabilidad efectiva del número.

En Colombia se expidió la Resolución 2355 de 2010 sobre este tema, en particular para telefonía móvil. La CRC, el organismo regulador, creó un Comité Técnico de Portabilidad para promover la cooperación y para concertar y organizar mesas de trabajo sobre temas particulares, como los proveedores receptores y los proveedores donantes y el cobro de cargos de acceso al usuario.

²³ La portabilidad del número o portabilidad numérica es el derecho de los usuarios a conservar el número de teléfono fijo o móvil, cuando quieran cambiar de operador.

Cada vez más países adoptan la portabilidad del número porque es un paso importante para restringir el poder del monopolio de operadores establecidos reduciendo los costos de cambio.

NEUTRALIDAD TECNOLÓGICA

El principio de neutralidad tecnológica significa que las diferentes tecnologías deben poder competir en forma justa, conforme a sus ventajas comparativas; esto implica que las tecnologías que ofrezcan servicios similares deben ser reguladas de manera similar. La neutralidad tecnológica está fuertemente ligada a la convergencia, debido a que se pueden ofrecer servicios similares en diferentes plataformas.

Quienes defienden la neutralidad tecnológica sostienen que la regulación debe promover la competencia entre soluciones tecnológicas, en vez de propiciar la “elección de un ganador”. Sin embargo, las implicaciones de la neutralidad tecnológica van más allá de la convergencia tecnológica, pues ésta tiene efectos sobre gran parte de los asuntos que competen a la regulación de telecomunicaciones, como el servicio o acceso universal, el manejo de frecuencias y la competencia entre operadores.

La neutralidad tecnológica es fundamental para permitir la diversidad tecnológica, así como en la migración de las redes existentes a redes de nueva generación. Este es un principio fundamental de las políticas del sector en la mayoría de los países.

NEUTRALIDAD DE LA RED

La convergencia hace posible transmitir diferentes contenidos y aplicaciones por las mismas redes, sin mayores costos para los dueños de la infraestructura, los operadores o los usuarios. Las nuevas redes de telecomunicaciones permiten la coexistencia de distintas tecnologías (fibra óptica y cable terrestre, video y datos) y la transmisión a distintos tipos de terminal (celulares, televisores y computadores) sin privilegiar o discriminar contenidos o formatos. Esto se conoce como *neutralidad de red* (OFCOM, 2005).

Puesto que la neutralidad de red implica que cualquier aplicación o contenido puede circular libremente por las redes, se han suscitado discusiones sobre cuál debe ser el papel del regulador. Se ha pensado que la regulación debe vigilar para que los operadores de red no discriminen aplicaciones o contenidos. Pero hay quienes piensan que esto no es necesario, porque los operadores de las redes y servicios no

tienen incentivos para esta discriminación, y que más bien reduciría los incentivos para actualizar las redes (Van Schewick, 2007). Esta discusión se refiere principalmente a Internet ya que es la principal red global digital de telecomunicaciones.

Aún existe mucha incertidumbre sobre el tipo de regulación que se aplicará. La neutralidad de red es un tema de análisis interesante por los matices regulatorios que pueden derivarse. No hay consenso sobre la definición de neutralidad de red, y las posiciones al respecto dependen del rol que se desempeña en el mercado; los operadores de infraestructura tienen muchas reservas acerca de la implantación de modelos de red neutral, pues les preocupa cómo cubrir los costos de uso de los recursos, si la capacidad instalada será suficiente para cubrir la demanda y los montos de la inversión. Los proveedores de contenido, por su parte, están a favor de políticas de no discriminación total y les preocupan los mecanismos de vigilancia y control para hacer cumplir la regulación.

Algunos autores argumentan que los consumidores terminarían pagando el costo de la neutralidad de red (Viezens, 2009, 2-3, y Darby, 2006, 39), pero no se ha profundizado el estudio de su impacto sobre la demanda, que puede ser mayor en los países en desarrollo, donde los consumidores tienen bajos ingresos y la infraestructura no ha alcanzado niveles aceptables de desarrollo y penetración del servicio.

Los estudios se centran en los incentivos a la innovación en el segmento de contenidos y aplicaciones, pero pocos han analizado en profundidad cómo afectarán los incentivos a la inversión e innovación en infraestructura²⁴, y su impacto sobre los derechos de propiedad intelectual. Por otra parte, los efectos de la libre circulación de contenidos en la red aún no se han evaluado. En países que son consumidores netos de contenidos es importante evaluar qué impacto tendrá la ubicuidad de contenidos en la sociedad.

CONVERGENCIA DE LA REGULACIÓN

El sector se ha caracterizado por modelos de regulación que siguen a los desarrollos tecnológicos y aún tiene un sesgo muy marcado hacia la industria de telecomunicaciones tradicionales, a pesar del aprendizaje que han logrado los actores del mercado. Los consumidores tienen un papel más activo, en muchos casos son los que diseñan nuevos productos, demandan estándares de calidad e impulsan la innovación.

²⁴ Este análisis es muy importante en los países donde los mercados aún no tienen cierto nivel de madurez ni una infraestructura adecuada.

Las firmas, además de estar en el proceso de migración hacia redes de nueva generación, se han visto obligadas a introducir cambios importantes en su organización para responder a la demanda de un mercado en permanente innovación. Con la entrada de nuevos actores ha habido cambios estructurales producto de alianzas y fusiones, que son estrategias fundamentales para mantener la competitividad en el nuevo escenario y garantizar la rentabilidad de sus inversiones.

La política y la regulación muestran rezagos frente a la evolución de la tecnología y los mercados, pese a que se trata de uno de los sectores que ha registrado más cambios estructurales en los modelos de regulación durante los últimos años. El mayor desafío es promover la expansión y la modernización de la infraestructura en el corto plazo para hacer posible la convergencia efectiva de las industrias del sector, integrar en los modelos de regulación nuevos elementos, como contenidos y aplicaciones, y diferentes medios de comunicación, y crear modelos que permitan anticipar los desafíos de la tecnología y los mercados, sentando una base sólida para el crecimiento y afianzamiento del sector como una economía de red. En pocas palabras, debe surgir una nueva generación de regulación para el sector de TIC.

Además de los factores tecnológicos, tendrá que considerar características del mercado y particularidades del sector. El impacto de las políticas en aspectos sociales, económicos y culturales asociados con la ubicuidad de las redes y de la información debe ser un elemento fundamental en el análisis.

Aún no hay consenso sobre cómo enfrentar la regulación en el nuevo escenario. Se ha propuesto su convergencia, en el sentido de unir las agencias regulatorias existentes o construir entidades totalmente nuevas, aunque es posible regular mercados convergentes con agencias separadas. La unión de las agencias regulatorias existentes no necesariamente es una solución viable, pues se necesitaría crear sinergias para compatibilizar las normas que regirán a las industrias del sector. Además, la regulación debe captar los elementos esenciales de la convergencia para cubrir en forma integral toda la cadena de valor, algo que los enfoques anteriores de integración tecnológica no lograron, por lo que no obtuvieron el éxito esperado²⁵.

Más allá de esta discusión, pensamos que la dinámica del sector demanda un equipo de reguladores que desarrolle el conocimiento, la experiencia y la capacidad para diseñar políticas innovadoras que anticipen los cambios en la tecnología y los mercados. Esta es la estrategia que ha dado buenos resultados en países como Nueva Zelanda.

²⁵ Este es el caso de la red digital de servicios integrados (RDSI).

La formación y el sostenimiento de este capital humano puede ser la clave para que los países en desarrollo se beneficien de las ventajas potenciales de las TIC en la era de la información, y no sólo impulsen el crecimiento del sector sino que potencien a otros sectores, como el productivo o el financiero, apoyando programas sociales de salud y educación. En la generación del conocimiento es esencial la participación activa de todos los actores. Esta estructura, además, mitigaría el riesgo de captura del regulador.

En síntesis, los retos para los reguladores y la academia se pueden resumir de la siguiente manera: el principal reto de los reguladores es aprovechar el potencial de los servicios de Internet de nueva generación para estimular el desarrollo de redes nacionales que cubran las comunicaciones básicas y las necesidades de servicios avanzados y así generar valor económico.

Por tanto, los reguladores deberían emprender una serie de tareas, entre las que destacamos las siguientes: primera, diseñar y establecer estructuras institucionales para mejorar la coordinación entre las políticas a nivel nacional, integrando todas las industrias que forman parte del sector y, a nivel internacional, elaborando normas que garanticen la compatibilidad con los demás países y garanticen los beneficios sociales y económicos que promete la tecnología.

Segunda, en el proceso de transición de las redes existentes a redes de nueva generación, se requiere promover la expansión y modernización de la infraestructura en el corto plazo para hacer posible la convergencia efectiva de las industrias del sector. Esto requiere plantear modelos de política que incentiven la inversión y la innovación, con buenos estándares de calidad del servicio y de protección a los consumidores.

Tercera, en este proceso el papel del regulador es esencial para promover el uso compartido de infraestructura, la compatibilidad de las inversiones y la adquisición de infraestructura de uso común. Es muy importante que los reguladores diseñen nuevos modelos de interconexión de redes, las cuales a pesar de ser heterogéneas deben ser compatibles; esto implica rediseñar los reglamentos de interconexión para garantizar el acceso de los usuarios a todas las redes y servicios y la competencia entre operadores.

Cuarta, se deben replantear los modelos de regulación de precios con una concepción de sistemas de bienes, más que de bienes individuales, con una visión más amplia de la competencia y la eficiencia. Por último, los modelos regulatorios deben ir más allá del análisis del impacto tecnológico y económico; es también necesario incorporar

al análisis el impacto social y cultural de la ubicuidad de las redes y contenidos.

La academia, por su parte, además de los aportes que puede hacer a los reguladores en los debates de sus propuestas de política relacionadas con los tópicos anteriores, debe emprender estudios de aspectos que aún son objeto de análisis y dejan muchas preguntas abiertas. Por los vínculos que hoy existen entre diversas áreas de conocimiento, la comunidad académica tendría mejores condiciones para anticipar la dinámica del sector en diferentes dimensiones y así contribuir a diseñar modelos de política que permitan una evolución armónica del sector.

En nuestra opinión, vale la pena profundizar los siguientes aspectos: primero, dado que los efectos de red, los costos de cambio y los rendimientos crecientes son propios de industrias de redes y de alta tecnología, hay que evaluar su impacto sobre la eficiencia y la estructura de mercado, la accesibilidad de los servicios y los criterios de decisión de los agentes. En este contexto, un reto es incorporar en los modelos de política de obligaciones de servicio universal elementos que aún no son ampliamente considerados, como los efectos de red, el proceso de innovación de productos y la integración horizontal como estrategia para generar cambios en la demanda y crear incentivos para que los operadores extiendan la oferta y el cubrimiento de servicios.

En segundo lugar, la integración de industrias que antes eran separadas crea una nueva generación de servicios que difieren en forma sustancial de los servicios anteriores y la convierte en un mercado multiservicios donde no se ofrecen servicios individuales sino sistemas, es decir, grupos de servicios con un solo precio o flujos de servicios en diferentes periodos de tiempo. Esto hace necesario replantear los modelos de precios para considerar el impacto de la compatibilidad, los efectos de red, costos de cambio y sistemas de servicios sobre la oferta y la demanda, la eficiencia dinámica, el bienestar y los incentivos de las firmas. Además, la integración de redes y tecnologías hace más compleja la definición de precios mayoristas, en especial los que se cobran a otros operadores por interconexión; por tanto, se deben desarrollar modelos adecuados a las nuevas condiciones que garanticen conectividad, competencia y transparencia en el mercado. En tercer lugar, la neutralidad de red es un problema complejo y los modelos teóricos de análisis aún están en una etapa inicial; por tanto, hay que diseñar modelos que consideren integralmente los incentivos a la innovación e inversión en infraestructura, aplicaciones y contenidos, los

efectos de la neutralidad de red en la oferta de servicios, derechos de propiedad, calidad y precio, así como su impacto social y cultural.

Por último, la participación activa de la academia en la identificación de problemas regulatorios, en su solución y posterior transferencia al sector no sólo permitirá crear vínculos reales entre la universidad y la industria sino mejorar la comprensión del funcionamiento de los mercados y generar conocimientos que ayuden a formar una nueva generación de reguladores.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Este escrito ilustra la interrelación entre tecnología, mercados y regulación que surge con la convergencia. Es necesario señalar que no existe una relación vertical entre estos elementos sino que cada uno induce cambios incrementales en los demás. Las innovaciones tecnológicas por sí solas no impulsan a los mercados ni el desarrollo; se deben crear condiciones de mercado y política adecuadas para alcanzar los objetivos que se tracen.

Una diferencia significativa entre la convergencia y los enfoques de integración tecnológica anteriores es que permite que toda la cadena de valor se integre al sector, lo que facilita la gestión integral desde la perspectiva de la firma, el consumidor y el regulador. Pero esta característica es un desafío para todos los actores porque rompe muchos paradigmas tradicionales en telecomunicaciones.

Son muchos los cambios significativos que el sector ha experimentado en las últimas décadas. El mercado pasó de estructuras de monopolio estatal a modelos de liberalización, que llevaron a oligopolios en algunos servicios, y que luego adoptaron como estrategia la integración horizontal, principalmente mediante alianzas y fusiones, para beneficiarse de las economías de alcance y de red. Los consumidores han entendido su papel en la innovación y tienen un papel más activo en la innovación de productos y exigencias de calidad. En general, la convergencia ha cambiado la manera de hacer negocios.

Los modelos regulatorios han respondido a los retos planteados por el mercado y las innovaciones tecnológicas, han pasado de una regulación basada en infraestructura a una regulación por servicios y luego a una regulación por mercados. Se han aplicado diversos modelos de regulación de precios para eliminar barreras de entrada, desde modelos de regulación por tasa de retorno basados en la demanda hasta modelos de regulación de precios basados en incentivos. En materia de interconexión se plantean principios con criterios técnicos,

comerciales y de mercado, considerando las particularidades de cada etapa. Aun así, el desarrollo de la tecnología y de los mercados ha ido un paso adelante de la regulación, y se aspira a diseñar modelos que permitan anticiparse a los desarrollos, pues se prevé que el sector conservará su dinámica.

En suma, a pesar de que se ha avanzado en la integración de las industrias, la reestructuración del sector y los mercados, es pertinente señalar algunos puntos que consideramos claves para consolidar el sector y focalizar el esfuerzo de académicos y diseñadores de política.

Las NGN materializarán la convergencia en innovaciones tecnológicas que se reflejarán en innovación del servicio y más eficiencia. Pero las redes actuales coexistirán con las nuevas redes durante algún tiempo. La transición de las redes actuales a las NGN es crítica para los operadores debido a las inversiones que requiere, así como para los consumidores que esperan continuidad de los servicios actuales, y para el mercado. Por ello, la mayor parte de los reguladores hoy estudian temas como los incentivos a la inversión y a la innovación, la migración de las redes actuales, la calidad del servicio y la protección de los consumidores.

Por tanto, la regulación debe contemplar un plan que genere un ambiente propicio de cooperación entre operadores, evite el uso del poder de dominio, favorezca la cooperación para ampliar la red relevante y proteja al consumidor. Además, debe generar incentivos a la innovación y a la inversión, en un marco de regulación flexible para adaptarse a los cambios y robusto para que pueda soportar la nueva estructura del sector.

Para asegurar la interconexión entre redes que hoy son heterogéneas, y garantizar su interoperabilidad en condiciones de competencia, es necesario diseñar nuevos modelos de precios de acceso y uso de las redes de terceros. Considerando el nuevo escenario, deben diseñarse reglamentos de interconexión que den lineamientos para la negociación entre operadores en aspectos tales como condiciones técnicas, comerciales y contractuales, y para la definición de instalaciones esenciales y la resolución de conflictos.

En cuanto a las obligaciones de servicio universal, es claro que este derecho se debe extender a servicios de telecomunicación avanzados; aquí cabría explorar modelos de financiación apoyados en principios de los efectos de red, y dar incentivos a los operadores para que extiendan sus servicios a diferentes segmentos de la población utilizando las innovaciones tecnológicas, como lo han hecho los operadores móviles.

Dada la complejidad de los servicios resultante de la competencia, es pertinente revisar los modelos de precios que hoy se aplican para rediseñar las políticas de precios, desde las firmas y el regulador. Como ya señalamos, hoy no se transan bienes simples sino sistemas de bienes, es decir, paquetes de servicios o servicios que se adquieren por más de un periodo de tiempo. Esto hace necesario estudiar temas como el impacto sobre los consumidores, los operadores y la competencia del empaquetamiento de servicios y el diseño de modelos que exploren distintas alternativas de precios. En el análisis de estos modelos es indispensable incluir el impacto de los costos de cambio y los efectos de red, sobre los que no hay muchos estudios.

En cuanto a la neutralidad de red, existen muchos sesgos dependiendo de la perspectiva. Por ello, los análisis deben hacerse de manera integral para incluir todos los elementos: incentivos a la innovación y a la inversión en el mercado primario (infraestructura) y en el mercado complementario (aplicaciones y contenidos); efectos de la neutralidad de red sobre los consumidores en cuanto a oferta de servicios, calidad y precio; efectos sobre los operadores de redes en cuanto a ingresos, inversión y congestión de la infraestructura; efectos sobre los proveedores de contenido en cuanto a ingresos y demanda de servicios, y sobre la sociedad en lo que respecta al impacto de los contenidos y las implicaciones para los derechos de propiedad.

Por último, es necesario rediseñar las instituciones regulatorias para que puedan hacer compatibles las normas del sector entre diferentes industrias, evitar inconsistencias, impulsar los mercados y generar un ambiente propicio para la inversión y la innovación. Además, hay que formar un equipo de reguladores que desarrolle el conocimiento, la experiencia y la capacidad para diseñar políticas innovadoras que anticipen los cambios en la tecnología y los mercados. Así también tendríamos una nueva generación de reguladores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Armstrong, M. y J. Vickers, "Competitive nonlinear pricing and bundling", *Review of Economic Studies* 77, 2010.
2. Comisión de Regulación de las Telecomunicaciones. *Informe trimestral de conectividad* 14, marzo de 2009.
3. Commission of the European Communities. *Communication on future networks and the internet*, Brussels, 2008.
4. Commerce Commission. "2007 Telecommunication market monitoring report", New Zealand, marzo de 2008.
5. Commerce Commission. "2009 Annual telecommunications monitoring report", New Zealand, mayo de 2010.

6. Choongok, L. y S. Chan-O. "Competitive advantage of broad band internet: A comparative study between South Korea and United States", *Telecommunications Policy* 28, 9-10, 2004, pp. 649-677.
7. Darby, L. "Consumer welfare, capital formation and net neutrality: paying for next generation broadband networks", American Consumer Institute, 2006.
8. Economides, N. y Ch. Himmeld. "Critical mass and network evolution in telecommunications", G. Brock, ed., *Toward a competitive telecommunications industry: Selected papers from the 1994 telecommunications*, Mahwah, Lawrence Erlbaum Associates, 1995.
9. Economides, N., G. Lopomo y G. Woroch. "Strategic commitments and principle of reciprocity in interconnection pricing", G. Madden, ed., *The economics of digital markets*, Cheltenham, Edward Elgar, 2009.
10. Farrell, J. y P. Klemperer. "Co-ordination and lock-in: Competition with switching cost and network effects", M. Armstrong y R. Porter, eds., *Handbook of industrial organization*, vol. 3, Amsterdam, North-Holland, 2007.
11. Federal Communications Commission. "Policy statement No. 151", agosto de 2005.
12. Freeman, C. y F. Louca. *As time goes by: from the industrial revolution to the information*, Oxford, Oxford University Press. 2001.
13. Henten, A.; R. Samarajiva y W. Melody. "Designing next generation telecom regulation: ICT (Information and Communication Technology) convergence or multisector utility", Report on the WDR Dialogue Theme 2002, ITU, 2003.
14. Horn, H. y O. Shy. "Bundling and international market segmentation", *International Economic Review* 37, 1, 1996, pp. 51-69.
15. Klemperer, P. "Switching costs", S. Durlauf y L. Blume, eds., *New Palgrave Dictionary of Economics*, Basingstoke, Palgrave MacMillan, 2008.
16. Ministerio de Comunicaciones. Decreto 2870 de 2007, Bogotá, 2007.
17. Ministerio de Comunicaciones. "Plan Nacional de tecnologías de la información y las comunicaciones, PNTIC 2008-2019", Bogotá, 2008.
18. Nault, B. y M. Vandenbosch. "Research report: Disruptive technologies explain entry in next generation information technology markets", *Information Systems Research* 11, 3, 2000, pp. 304-319.
19. OECD. "Information and communications technologies. OECD communications outlook", 2007, [<http://213.253.134.43/oecd/pdfs/browseit/9307021E.PDF>].
20. Office of Communications. *Next generation networks – Future arrangements for access and interconnection*, London, OFCOM, 2005.
21. Office of Communications. *Communication market report*, London, OFCOM, 2008.
22. Schwartz, M. "Reforming telecom regulation: An essay review of Nuechterlein and Weiser's digital crossroad", *Review of Network Economics* 7, 3, 2008, pp. 415-447.
23. Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). "Principios y requisitos para la convergencia de sistemas fijos e IMT-2000 existentes", *Recomendación UIT-T Q.1761*, 2004, [<http://www.itu.int/rec/T-REC-Q.1761/es>].

24. Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). “Acceso universal en Latinoamérica: situación y desafíos”, 2006, [http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/material/Acceso_universal_2006.pdf].
25. Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). “ICT toolkit: Regulating pricing”, 2008, [<http://www.ictregulationtoolkit.org/en/Section.1639.html>].
26. Van Schewick, B. “Towards an economic framework for network neutrality regulation”, *Journal on Telecommunications and High Technology* 5, 2005, pp. 329-392.
27. Varian, H. “Economics of information technology”, Berkeley, University of California, 2003.