

Fallas del mercado de internet banda ancha: lecciones para el diseño de política pública^{1*}

PATRICIA MARTÍNEZ CORAL²

RESUMEN

El artículo aborda la tensión existente entre el Estado y el mercado alrededor de los objetivos enmarcados en el cierre de la brecha digital. Para ello, se expone una revisión detallada de las aproximaciones teóricas y empíricas sobre las principales fallas del mercado de Internet banda ancha, agrupadas entre las categorías de bienes públicos, externalidades, incertidumbre, mercados incompletos y competencia imperfecta, y las respectivas líneas de intervención pública que recoge la literatura especializada, con el fin de contrastar la pertinencia de la política de difusión de conectividad vigente en el país.

Palabras clave: Brecha digital, Internet banda ancha, Fallas de mercado.

ABSTRACT

The article discusses the tension between the state and market regarding the objectives to closing the digital divide. In order to contrast the relevance of the prevailing connectivity diffusion policy in the country, this article presents a detailed review of the theoretical and empirical approaches on the key failures of the broadband market (public goods, externalities, uncertainty, incomplete markets and imperfect competition) and the respective lines of public action as collected through specialized literature.

* Fecha de recepción: 19 de agosto de 2013. Fecha de modificación: 20 de septiembre de 2013. Fecha de aceptación: 23 de septiembre de 2013.

1. Para citar el artículo: MARTÍNEZ CORAL, PATRICIA (2013). "Fallas de mercado de internet banda ancha: lecciones para el diseño de política pública", *Revista Con-texto*, n.º 40, pp. 95-113.
2. Magíster en Gobierno y Políticas Públicas, profesional en Gobierno y Relaciones Internacionales. Docente FIGRI –Universidad Externado de Colombia. Correo-e: patricia.martinez@uexternado.edu.co.

Keywords: Digital Divide, Broadband, Market Failures.

El estudio de las fallas de mercado constituye un marco de referencia imprescindible en el propósito de articular el diseño de las intervenciones públicas, orientadas a satisfacer los imperativos del bienestar social, y los criterios de eficiencia que rigen la administración de recursos escasos. Desde esta perspectiva, la confrontación de consideraciones políticas y económicas termina por definir aspectos sustanciales de la arquitectura institucional y el contenido de disposiciones normativas, llamados a garantizar un mínimo de consistencia entre los ámbitos descriptivos y prescriptivos de la acción estatal. Con base en lo anterior, el presente artículo busca dimensionar los desafíos que comporta la difusión del acceso a Internet banda ancha BA en Colombia, objetivo en el cual se sintetizan la inclusión social, la protección de libertades fundamentales y el estímulo al desarrollo socio-económico, a la luz de las fallas más representativas de dicho mercado. A través de esta revisión es posible identificar diversas alternativas de intervención pública y, por consiguiente, proveer insumos para evaluar la pertinencia de los lineamientos vigentes en la política de difusión de Internet –BA– del país.

I. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA: EL ACCESO A INTERNET COMO IMPERATIVO SOCIAL

En la Sociedad de la información y el conocimiento –SIC–, referida a un orden social caracterizado por la creciente importancia de la producción, procesamiento y uso de la información en cada uno de los aspectos que rige la vida contemporánea, contar con acceso a conectividad de banda ancha es un medio esencial para promover las condiciones mínimas de inclusión social e igualdad de oportunidades. Autores como CASTELLS (2002), BALKIN (2004), PRESTON (2001), MELODY (1990) y SHER (1994) plantean que las tecnologías digitales han cambiado las condiciones sociales de la comunicación, revaluando por completo las teorías de la libertad de expresión más influyentes del siglo XX (teorías de la democracia deliberativa). La trascendencia de este cambio ha consistido en demostrar que una verdadera cultura democrática, más que la discusión de asuntos públicos y el funcionamiento de instituciones representativas, es aquella en la cual los individuos tienen las mismas oportunidades de participar en las formas de construcción de significados y desarrollo de ideas que los identifican como personas y miembros de una comunidad.

Consciente de estas transformaciones, y teniendo por antecedente las declaraciones de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información –CMSI– celebrada en Ginebra 2003 y Túnez 2005, la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó la Resolución A/HRC/20/L.13, el 29 de junio de 2012, a través de la cual se reconoce que el acceso a Internet es un derecho humano, por ser un medio para ejercer la libertad de opinión y expresión, de conformidad con lo previsto en el artículo 19 del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos (ONU, 2012). La amplia visibilidad del tema ha permitido posicionar la problemática de la brecha digital, entendida como la diferencia entre las personas que gozan de acceso y uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación –TIC–, y

aquellas que se encuentran excluidas de los mismos, como una de las prioridades en la agenda global.

No obstante, en Colombia la brecha alcanza dramáticas proporciones. De acuerdo con el reporte sectorial del Ministerio TIC, al cierre de 2012 el número de suscripciones residenciales a Internet BA (definida por la Comisión de Regulación de Comunicaciones –CRC– como la capacidad de transmisión de voz, datos y video con una velocidad mínima de 1024 Kbps de bajada y 512 Kbps de subida según Resolución 3067 de 2011) ascendía a 3.490.227, lo cual se aproxima a 28% del total de hogares colombianos, de acuerdo con la serie de proyecciones del DANE (Min. TIC, 2013 a). Esta cifra contrasta con las condiciones de acceso reportadas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones, que estima que, al final de 2013, la tasa de penetración de Internet BA en hogares alcance un promedio mundial de 41% –tasa de penetración que en 2011 ascendía a 71% en los países industrializados–, (ITU, 2012).

A su vez, las divergencias regionales al interior del país son significativas: del total de suscripciones a Internet BA por hogar, registradas al cierre de 2012, el 30% se concentraba en Bogotá, en tanto que el conjunto de departamentos integrado por Amazonas, Arauca, Caquetá, Casanare, Cauca, Chocó, Meta, Nariño y Putumayo representaba solo el 4,19% del total de suscripciones. Para el mismo periodo, el mercado de Internet dedicado reportaba una elevada concentración: 87% de las suscripciones eran provistas por cuatro operadores (Telmex, 28,7%; UNE, 27,6%; Colombia Telecomunicaciones, 17%, y ETB, 14%). De igual modo, la penetración de Internet móvil (cerca al 7%) registraba una alta concentración: Telefónica, con 50% de las suscripciones; Claro, 23%, y Colombia Móvil, 21% (Min. TIC, 2013a).

Sin duda, el principal obstáculo que enfrenta Colombia para mejorar las condiciones de acceso a la conectividad de banda ancha, correspondientes al primer eslabón de la cadena de uso de las TIC, seguido por la asequibilidad y la apropiación tecnológica, está dado por la configuración de fallas de mercado, propias del sector de las telecomunicaciones. En este orden de ideas, la disertación teórica sobre las características de los bienes públicos, externalidades, restricciones impuestas por la incertidumbre, mercados incompletos y competencia imperfecta, en torno al mercado de Internet BA, contribuye a la comprensión del reto que enfrenta el país para lograr un nivel aceptable de inclusión digital.

II. FUENTES DE INEFICIENCIA EN EL MERCADO DE INTERNET BANDA ANCHA Y ESCENARIOS DE LA INTERVENCIÓN PÚBLICA

2.1. Debates en torno a la clasificación de Internet como bien público

En el mercado de Internet BA, la discusión entre el concepto de bienes públicos puros –definidos por la ausencia de rivalidad y exclusión en el consumo–, y bienes de mérito –aquellos que pese a presentar rivalidad y/o exclusión deben ser provistos por el Estado en atención a su importancia social– ha cobrado particular relevancia. Para empezar, las diferentes soluciones tecnológicas, a través de las cuales se provee el servicio de Internet

BA, tienen la capacidad de excluir el acceso a la red y su respectivo uso. Asimismo, la rivalidad se presenta cuando los usuarios de la red generan elevados niveles de congestión que afectan la calidad del servicio. Sin embargo, los beneficios sociales que llevan a reconocer la conectividad como un servicio de interés público, unidos a la falta de incentivos de los operadores privados para invertir en aquellas zonas que no garantizan niveles efectivos de rentabilidad, han fundamentado la propuesta de elevar la conectividad a la categoría de un bien o servicio de mérito (LOCKSLEY, 2011).

Una interpretación alternativa sugiere que Internet BA es un bien público impuro, entendiendo que, lejos de lo que supone la teoría, en la práctica la rivalidad y la exclusión son asuntos de grado y no referentes para determinar la naturaleza de un bien. En el caso de la conectividad, los costos de generar exclusión son muy bajos, mientras que los niveles de congestión derivados del comportamiento de los usuarios propician rivalidad relativa, dado que las tecnologías de la información tienen una capacidad escalable que puede disipar la congestión. Empero, no resulta conveniente tratar Internet como un bien público impuro, por cuanto la red puede definirse como un recurso, es decir que a diferencia del consumo ordinario de un bien o servicio, el uso de Internet es una fuente de beneficios adicionales. En consecuencia, no es posible estimar la cantidad de la oferta en la medida que no se puede anticipar el comportamiento de la demanda (cuánto y de qué calidad será el uso dado a la red). En estas condiciones, la solución más eficiente consiste en mantener abierto el acceso a Internet BA, equiparándolo a un bien público, sin que ello signifique que el servicio deba ser gratuito (FRISCHMANN, 2005).

Existe una corriente que apela por reformular la teoría de los bienes públicos con fundamento en el neo-institucionalismo. La importancia de la información en la Sociedad del Conocimiento, y la naturaleza pública de la misma; la participación activa de los usuarios de la red en la creación y distribución colectiva de contenidos, comportamiento opuesto a la lógica del *free-rider*; así como la auto-regulación de las comunidades de usuarios, son los principales argumentos expuestos por los defensores de una Internet abierta y definida como bien público. OSTROM y HESS (2007), WEBER (2004), CRAWFORD (2013) y LESSIG (2001) han contribuido al desarrollo de este enfoque. En un análisis sobre la trayectoria de Internet, HOFMOKL (2010) subraya un efecto de *path dependency* que explica dicho intento por reconstruir la teoría de los bienes públicos.

De acuerdo con el autor, desde sus orígenes el desarrollo de Internet fue promovido a través de una gestión descentralizada, los procedimientos operacionales fueron establecidos mediante consenso, y el objetivo de extender la red con un alcance global fue posible gracias al principio del acceso abierto. Pese a la influencia de estas constantes, advierte el autor, clasificar Internet en su conjunto como un bien público no es algo sencillo, debido a la gran variedad de bienes y servicios que convergen en la red. De tal forma que, aun cuando los protocolos abiertos, el *software* de acceso irrestricto, y algunos repositorios electrónicos encajen dentro de la categoría de bienes públicos, los dispositivos y redes de acceso tienen características intrínsecas de los bienes privados.

2.2. Implicaciones de las externalidades en el mercado de banda ancha

Por su parte, la presencia de externalidades –positivas y negativas– en el mercado de Internet BA es un rasgo significativo con especial trascendencia en las discusiones sobre intervención pública. Dichas externalidades han sido denominadas “efectos de red” (*network effects*), y consisten en una modalidad de economías de escala del lado de la demanda que conducen a una retroalimentación positiva, de tal forma que el valor del servicio para el consumidor se relaciona con el uso que otros consumidores hacen del mismo. En otras palabras, el valor de participar en una red depende del tamaño que ésta tenga, y la medición de tal tamaño puede expresarse en términos de su desarrollo o del nivel de adopción entre los participantes (MAYO & WALLSTEN, 2011).

No obstante, como resultado de los efectos de red, el proveedor que primero incurriera en el mercado cuenta con una ventaja frente a sus potenciales competidores, por cuanto logra capturar los beneficios asociados con la adopción tecnológica del primer grupo de consumidores, lo cual ocurre aun cuando se trate de una tecnología inferior en calidad, comparada con otras soluciones (LIEBOWITZ & MARGOLIS, 1994). Este fenómeno ha despertado gran interés en la literatura económica de las fallas de mercado, porque la integración vertical como instrumento para internalizar los efectos de red puede convertirse en un problema de competencia imperfecta. Conscientes de las oportunidades que reporta dar el primer paso en el mercado, y teniendo la capacidad de controlar la oferta de conectividad, contenidos, aplicaciones e incluso dispositivos, las firmas tienen incentivos para integrarse y acceder a las ganancias de bienes y servicios primarios y complementarios.

La disyuntiva para el operador está en el balance que le reporten las ganancias obtenidas de la distribución de servicios ofrecidos por otros proveedores a través de su red, versus aquellas que logre derivar de la distribución de sus servicios manteniendo la red inaccesible a la competencia (CRANDALL, 2003). La rivalidad generada entre tecnologías incompatibles por el dominio del mercado, de acuerdo con SHAPIRO y VARIAN (1999), ha desatado una batalla de estandarización que, además de la integración vertical, se lleva a cabo mediante estrategias de protección a la propiedad intelectual, alianzas comerciales con productores de bienes y servicios complementarios para aumentar las barreras contra potenciales competidores, y actualizaciones tecnológicas progresivas.

Con el fin de enfrentar las amenazas contra la competencia, en este nuevo escenario, la regulación contemporánea del sector de las telecomunicaciones ha consagrado el principio de neutralidad tecnológica. Este instrumento prohíbe a los proveedores del servicio de Internet BA excluir, bloquear y/o discriminar las aplicaciones, contenidos o plataformas de terceros. Las consideraciones en torno a esta medida difieren en razón de sus efectos económicos y tecnológicos. De acuerdo con LEE y WU (2009), en los mercados cruzados (*two sided markets*), como el de Internet BA en el que se encuentra la red, de un lado, y los contenidos, aplicaciones y dispositivos, por otro, la división de las cargas respecto de precios y costos de transacción tiene notables implicaciones sobre los consumidores, el nivel de uso, y la eficiencia del mercado. En el caso de las restricciones impuestas por la neutralidad tecnológica, el resultado esperado sobre la innovación y el desarrollo de nuevos conteni-

dos coincide con la solución óptima, teniendo en cuenta que el valor de Internet recae en la provisión de dichos servicios antes que en el componente técnico de la red. Según los autores, la neutralidad tecnológica debe ser interpretada como un subsidio a la creatividad.

Para FRISCHMANN y LEMLEY (2006), los efectos de derrame (*spillover*) que surgen a partir del acceso a la información, promueven innovaciones cuyo valor social excede el privado, razón por la cual ni la eliminación de la neutralidad tecnológica en favor de los proveedores del servicio de Internet, ni la protección de propiedad intelectual en favor de los creadores de aplicaciones y contenidos deben justificarse como medios para internalizar los efectos de red. Los usuarios de Internet pueden generar cada día nuevos desarrollos de aplicaciones, interfaces y contenidos, cuando el acceso a la red se mantiene abierto y sin recargos, lo que no solo genera beneficios sociales sino insumos productivos para las industrias intensivas en innovación.

Otras perspectivas relacionan los efectos de esta medida con una disminución de los incentivos de los operadores para invertir en el despliegue de infraestructura y mejoras tecnológicas para ampliar la capacidad de las redes (VAN SCHEWICK, 2007). De igual modo, algunos investigadores cuestionan la falta de evidencia empírica en las discusiones sobre la neutralidad tecnológica, afirmando que esta regla no cuenta con ningún fundamento sólido (ECONOMIDES, 2008; FAULHABER, 2010). Otra crítica señala que la regulación impone mayores costos a ciertos proveedores del servicio de Internet BA, por lo cual la eficiencia técnica se convierte en un diferencial para competir en el mercado, generando un efecto inverso al que persigue la neutralidad tecnológica.

Por ejemplo, la inversión inicial requerida para el despliegue de redes es más alta en el caso de tecnologías fijas que móviles, en especial por la topología punto a punto; en la fase de expansión las tecnologías fijas se caracterizan por bajos costos incrementales, mientras que éstos son más elevados para las móviles, pues una vez las estaciones base alcanzan su máxima densidad cualquier torre adicional representa rendimientos decrecientes. Por consiguiente, las restricciones de la neutralidad tecnológica inciden de manera desigual entre proveedores que enfrentan distintas barreras a la entrada y presiones competitivas asimétricas (LEHR & CHAPIN, 2010).

Otro punto de vista sobresaliente en este debate plantea que, a diferencia del periodo inicial de Internet, a lo largo del cual el empaquetamiento de la información era casi uniforme, en la etapa actual la demanda por un mayor ancho de banda ha estimulado nuevos diseños para la administración y transporte de contenidos, haciendo que la neutralidad tecnológica pierda importancia y se empiece a reconocer el valor de otorgar cierto grado de discrecionalidad a los administradores de la red, para inspeccionar y priorizar algunos contenidos, controlar los niveles de congestión y, por la misma vía, recuperar algunos de los costos asociados con el despliegue de redes de próxima generación (SLUIJS, 2010).

El impacto de los efectos de red de Internet BA en el crecimiento económico es otro referente que ha motivado el diseño de intervenciones públicas dirigidas a estimular la difusión de la conectividad. En una compilación de estudios realizados tanto en países desarrollados como en vía de desarrollo, la Unión Internacional de Telecomunicaciones clasifica cinco criterios de análisis que evidencian la relación entre Internet BA y el compor-

tamiento económico: impacto de la conectividad en el crecimiento del Producto Interno Bruto; generación de empleo (directo e indirecto); productividad laboral; innovación empresarial, y externalidades positivas en el consumo. En términos generales los hallazgos de las investigaciones mencionadas se sintetizan así:

(i) El impacto de la banda ancha en el crecimiento del PIB oscila entre 0,025% y 0,138% por cada 1% incremental de penetración en países desarrollados, diferencia que se explica por las metodologías empleadas en cada investigación, y se aproxima a 0,0158% del PIB en países en vía de desarrollo manteniendo la misma tasa incremental de penetración (1%).

(ii) La construcción de redes de banda ancha genera un impacto positivo en la creación de empleo directo (técnicos de telecomunicaciones, trabajadores de la construcción y operarios en la manufactura de equipamiento y proveedores de insumos), y el gasto de hogares (impulsado por la creación de los empleos directos) conlleva la creación de (entre) 0,8 y 0,3 (y hasta 2,6) empleos inducidos. La generación de empleo estimada con base en las externalidades o efectos de red, tales como la creación de nuevos productos y servicios, nuevas formas de comercio y cadenas de valor, también cuenta con un efecto positivo importante.

(iii) Cuanta más alta es la inversión de capital informático como proporción de la inversión total de capital fijo, más alta es la productividad laboral, y cuando la tasa de inversión en telecomunicaciones crece, dos años más tarde aumenta la tasa de crecimiento de la productividad. Un aumento de la inversión de 10% puede llegar a aumentar la tasa de crecimiento de la productividad total de los factores en 2%. Es decir, por cada 1% de aumento en la penetración de banda ancha, la productividad aumentaría 0,13% (proyección que depende del sector industrial).

(iv) Estudios micro-económicos permiten constatar un aumento en el volumen de negocios, desarrollo de nuevos productos y servicios, y creación de nuevos negocios, afirmando el impacto de la conectividad de banda ancha en la innovación empresarial.

(v) Ejercicios cuantitativos demuestran que la penetración de la banda ancha tiene un impacto directo en el beneficio que obtienen los consumidores al poder adquirir un bien a un precio menor al que estarían dispuestos a pagar, cálculos que representan beneficios, como la obtención rápida y eficiente de información y el ahorro en tiempo de desplazamiento físico para realizar transacciones (ITU, 2012a).

A la luz de las contribuciones económicas que ofrece la conectividad de banda ancha, algunas aproximaciones teóricas la identifican como una Tecnología de Propósito General –TPG–. Esto significa que representa uno de los pocos cambios tecnológicos capaces de generar transformaciones fundamentales en la forma como se organiza la actividad económica, al igual que la energía eléctrica, la máquina de vapor y los ferrocarriles en su momento. La banda ancha actúa como infraestructura habilitadora e Internet como plataforma que soporta una gran variedad de aplicaciones; en la medida que su difusión se amplía en las actividades productivas se logra un efecto a nivel agregado que estimula el crecimiento de toda la economía (OCDE, 2008). En un estudio comparativo del impacto agregado de

la energía eléctrica (1894 a 1930) y las tecnologías de la información (1971 al 2003) en la economía de Estados Unidos, JOVANOVIĆ y ROUSSEAU (2005) encontraron que:

(i) Ambas tecnologías presentan las características propias de una TPC, a saber: omnipresencia (difusión en todos los sectores económicos), mejora (perfeccionamiento a lo largo del tiempo, por lo cual se reducen los costos al usuario final) e innovación (estímulo a la creación de nuevos productos o procesos).

(ii) En los dos periodos de estudio se comprobó que las tasas de crecimiento de la productividad en las décadas que precedieron la llegada de las TPC eran más bajas. Las medidas de invención (entrada y salida de firmas del *stock* del mercado, inversiones nuevas relativas a incumbentes, y registro de marcas y patentes) y las tasas de consumo privado han sido más altas durante las dos etapas de las TPC.

(iii) A su vez se destacan algunas diferencias entre ambas tecnologías. Las medidas de invención han crecido más rápido durante la etapa de las tecnologías de la información que durante el periodo de la electrificación, el precio de las primeras ha disminuido cien veces más rápido que el precio de la segunda (especialmente por estímulo de la conectividad a Internet). Y la difusión de las tecnologías de la información ha sido más lenta en parte porque su uso implica una curva de aprendizaje particular.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, la difusión de la conectividad ha pasado a representar un campo estratégico de la intervención pública que supera los aspectos correctivos de eficiencia del mercado. En una recopilación de las medidas estatales implementadas por los países líderes en la difusión de banda ancha, el Banco Mundial (2010) destaca tanto estímulos a la oferta como a la demanda. Entre los primeros se encuentran la inversión pública para adecuación de infraestructura, mecanismos de financiación para apalancar proyectos privados, regulación de la competencia y asignación de espectro. Entre los segundos se agrupan acciones orientadas a la promoción del acceso (proyectos subsidiados para la ampliación de cobertura), asequibilidad (tarifas sociales para cargos de conectividad y adquisición de terminales) y uso (difusión de contenidos y plataformas y estrategias de alfabetización digital).

2.3. Incertidumbre y mercados incompletos

Otra falla del mercado corresponde a la incertidumbre que, aunque es un aspecto inherente a cualquier actividad económica, puede tener una incidencia crítica en ciertos sectores. Por ejemplo, ARROW (1962) plantea que la incertidumbre es un factor determinante para comprender por qué la asignación de recursos es, generalmente, ineficiente en el mercado de conocimientos. La producción de información conlleva un alto riesgo, por cuanto el resultado obtenido no puede preverse a partir de los insumos utilizados. De otro lado, los derechos de propiedad no son suficientes para garantizar la protección de las ganancias esperadas debido a los bajos costos marginales de reproducir la información.

Por consiguiente, para alcanzar niveles óptimos en los procesos de investigación y desarrollo, se requiere de la financiación estatal. Vista como insumo del proceso creativo, observa el autor, la información tiene un valor económico significativo, que tiende a ser subestimado por las dificultades de apropiarla como recurso, lo cual se expresa en la siguiente paradoja: el valor de la información para el comprador es desconocido hasta que la adquiere, pero una vez que lo hace ya no tiene incentivos para compensar al vendedor. De este modo, el comprador potencial de la información decide adquirirla con un criterio inferior al óptimo.

En el sector de las telecomunicaciones la incertidumbre tiene repercusiones sustanciales sobre la eficiencia. A través de una descripción del mercado de Internet, FAULHABER y HOGENDORN (2000) ilustran cómo el carácter irreversible de la inversión en infraestructura, relacionado con su alta proporción de costos hundidos, incrementa la valoración del riesgo y el costo de oportunidad. Otra variable problemática para las decisiones de inversión en este mercado consiste en la dificultad de estimar la demanda potencial del servicio, considerando que la adopción tecnológica se ve afectada por diversos aspectos, entre ellos la percepción de utilidad, la facilidad de uso (habilidades para operar el sistema y los dispositivos), y la influencia social (IRANI et al., 2009). Por su parte, los errores en la estimación de la demanda pueden distorsionar las proyecciones de costos (tanto los de interconexión, como los cargos de acceso y los de ampliación de capacidad de tráfico). Sobrestimar la demanda se traduce en una inversión en capacidad ociosa, y subestimarla implica generar problemas de congestión, deficiencias en la calidad del servicio y pérdida de suscriptores (TAN et al., 2006).

Otro escollo derivado de las estimaciones de la demanda se relaciona con la fijación de precios. A diferencia de lo que ocurre en otros mercados, la demanda de Internet BA no responde a criterios de consumo fijo, sino a la capacidad de transmisión requerida dependiendo del nivel de uso. Por tanto, la fijación de un precio uniforme ignora el principio de eficiencia, según el cual cada usuario del servicio debería pagar en proporción al costo que represente para el operador (LAFFONT, et al. 2003). Por los efectos de red, el desarrollo de contenidos y aplicaciones, así como su asequibilidad, tienen impacto sobre las preferencias de los consumidores, lo cual refuerza el vínculo entre el precio de la conectividad y las demás funcionalidades de Internet (RYSMAN, 2009).

Adicionalmente, la disminución progresiva de los precios del servicio de conectividad, producto de las innovaciones y mejoras tecnológicas, hace que el horizonte temporal adquiera mayor relevancia en la toma de decisiones de inversión (D'HALLUIN et al., 2002). La introducción de una solución tecnológica en el momento equivocado, unido a la incertidumbre sobre la demanda y expectativas de incumbentes y nuevos competidores, podría ocasionar pérdidas significativas para el operador (DEMIRHAN et al., 2007).

Sin duda, la incertidumbre también plantea dificultades para el diseño de la regulación del mercado. Se requiere una vasta comprensión de las relaciones comerciales en el segmento de interconexión, reventa de capacidad, prestadores del servicio de conectividad y usuarios finales, y operadores y comercializadores de bienes y servicios complementarios, para evitar distorsiones en el mercado que pueden verse reflejadas en el diseño de las redes, dinámicas de competencia, incentivos para la inversión, condiciones de acceso, y, desde

luego, niveles de difusión y apropiación tecnológica (SPULBER & YOO, 2009). A su vez, el fenómeno de convergencia que ha hecho posible la prestación de servicios de voz, datos y video mediante la misma infraestructura de transporte, es uno de los principales desafíos que enfrentan los reguladores, tribunales e instancias administrativas para pronunciarse en temas de competencia y protección al consumidor (POSNER, 2001).

En este contexto, el marco regulatorio se caracteriza por una trayectoria de decisiones incrementales que comporta altos costos para la innovación. De acuerdo con SOLUM y CHUNG (2003), poco a poco la regulación ha quebrantado la estructura vertical de la red, la cual está definida por la separación de cada funcionalidad del sistema de información (infraestructura, interfaces, protocolos, paquetes de información, aplicaciones y contenidos), disminuyendo así la transparencia de Internet, atributo del que dependen los costos de innovación. Este patrón decisorio ha dejado al descubierto las limitaciones de la capacidad institucional del sector de las telecomunicaciones; problemática que, según los autores, no se resuelve mediante la creación de agencias especializadas, por cuanto la complejidad y alcance de la red desbordan los límites de la regulación, sumando a los aspectos técnicos y económicos consideraciones relacionadas con los derechos de propiedad intelectual, comercio, libertad de expresión, seguridad, privacidad, entre otros. Asimismo, advierten los autores, la regulación de Internet traspasa jurisdicciones, e involucra a entes locales, nacionales e internacionales en la toma de decisiones.

Los efectos de la incertidumbre en el marco regulatorio pueden convertirse en un obstáculo para la inversión. A través de un estudio de la inversión en infraestructura de 10 operadores de redes de telecomunicación, en 20 países miembros de la Unión Europea, durante el periodo 1997-2006, GRAJEK y RÖLLER (2012) encontraron que el incremento de la regulación de acceso en el mercado europeo condujo a una disminución de la inversión cercana a los \$16,4 billones de euros. De otro lado, hallaron que a mayor inversión en infraestructura, por parte de los incumbentes, se produce mayor regulación de acceso. Con lo anterior se evidencia la disyuntiva entre la promoción de la competencia y la inversión. Según los autores, si bien la regulación de acceso puede estimular la baja de precios de la conectividad en el corto plazo, como resultado de la eliminación de barreras a la entrada, el efecto esperado en el largo plazo será la reducción de inversiones en infraestructura.

Otra fuente de ineficiencia en el mercado surge cuando no existen suficientes incentivos para dirigir la inversión privada hacia la oferta de bienes o servicios que cuentan con una demanda potencial. Diversas razones permiten explicar esta problemática: la primera es una falla de coordinación. Si la demanda del bien o servicio depende no solo de la fijación del precio, en un mercado competitivo, sino del intercambio de otros bienes o servicios complementarios, cada uno de los productores tenderá a esperar que la oferta del bien complementario incurra primero en el mercado. En este caso, el mecanismo correctivo podrá provenir de una intervención estatal orientada hacia la creación de canales y flujos de información que permitan alcanzar un equilibrio cooperativo entre los agentes económicos, de tal forma que ambos bienes sean producidos simultáneamente bajo la expectativa de maximizar ganancias (HELLER, 1986).

Una forma alternativa de comprender la pérdida de eficiencia, según MAKOWSKI y OSTROY (1995), consiste en identificar el comportamiento oportunista de los productores de los bienes o servicios complementarios como una externalidad pecuniaria. La creación de oferta, o la innovación del bien o servicio, afecta de manera inmediata el volumen de venta y/o el precio del elemento complementario; por consiguiente, el productor inicial no tendrá la posibilidad de apropiar la totalidad del beneficio marginal social. En consecuencia, la falta de incentivos para generar la oferta o la innovación ocasiona una pérdida de eficiencia. En estas circunstancias, la definición de los derechos de propiedad no resuelve la falla de mercado. Solo una mejora sustancial en la información sobre el sistema de precios puede modificar los incentivos de los productores.

En un sentido más amplio, los mercados incompletos son analizados como un fenómeno de aversión al riesgo. Consideraciones acerca del futuro de la demanda de un nuevo bien o servicio, su nivel óptimo de producción, el costo de oportunidad de la inversión, su carácter irreversible, y demás factores objetivos y subjetivos que caracterizan la toma de decisiones en contextos de incertidumbre, inciden en la asignación de recursos (MCDONALD y SIEGEL, 1987). Desde esta perspectiva, las posibles soluciones incluyen las intervenciones públicas para ampliar la información disponible en el mercado (STARR, 1973), el diseño de un marco regulatorio atractivo para la creación de mercados (AUSUBEL, 1990) y las oportunidades de financiación para apalancar nuevas inversiones (EMRAN, MORSHED & STIGLITZ, 2007).

En el mercado de Internet BA convergen algunas condiciones características de los mercados incompletos. La penetración de accesos a Internet está supeditada por la disponibilidad de bienes y servicios complementarios, tales como dispositivos (computadores y demás terminales) y apropiación tecnológica (habilidades para el uso de *hardware-software* y otras dimensiones de la alfabetización digital), además de aquellos inherentes a la oferta de cada solución técnica (i.e. espectro radioeléctrico). Por otra parte, la baja rentabilidad de la inversión, y el alto riesgo asociados con el despliegue de infraestructura y comercialización de servicios en zonas deprimidas, con baja densidad poblacional, y/o con topografía de difícil acceso, configuran brechas de mercado que demandan la intervención del Estado.

Esta problemática ha suscitado un intenso debate alrededor de las políticas que apuntan a fortalecer las condiciones de mercado, promoviendo la competencia y generando oportunidades de inversión, y aquellas que se inclinan por otorgarle al Estado una participación más activa. En la primera categoría se encuentra el esquema de acceso universal, que busca proveer alternativas de conectividad a la población que no dispone de ella, mediante puntos de acceso público a Internet ubicados a una distancia razonable, desde el lugar donde residen los miembros de la comunidad. Este instrumento ha sido contemplado como una medida transitoria que permite garantizar la disponibilidad del servicio, mientras se adecúa la regulación y demás componentes necesarios para estimular el desarrollo del mercado, tal como se implementó en el pasado para difundir el acceso a la telefonía fija (ITU, 20,13).

Del otro lado se halla el esquema de servicio universal, que consiste en imponer a los operadores de telecomunicaciones la obligación de proveer el servicio de conectividad a todos los usuarios del segmento residencial, permitiendo con ello que Internet llegue a cada hogar (CALVO, 2012). Pese a que la disponibilidad del servicio no implica que éste deba

ser gratuito, la política de universalización reviste una gran complejidad porque requiere llevar a cabo intervenciones de oferta y demanda, que aseguren niveles satisfactorios de uso para compensar la inversión (TEPPAYAYON & BOHLIN, 2010). Diversos mecanismos de financiación han sido contemplados para sufragar estas obligaciones. Los modelos de concesión, monopolios estatales para zonas aisladas, y los Fondos de Servicio Universal que recaudan recursos de las empresas de telecomunicaciones son algunos de ellos (BLACKMAN & FORGE, 2008).

Todas las fallas de mercado, de una u otra manera, restringen las condiciones de competencia perfecta, tema que ha sido objeto de polémicos debates en el mercado de Internet BA. Uno de ellos consiste en examinar si la concentración del mercado es un referente propicio para la formulación de diagnósticos que soporten la intervención correctiva del Estado. Tradicionalmente, el poder de mercado de las firmas ha sido concebido como un reflejo de la capacidad de alterar los precios por encima del nivel competitivo y/o reducir la calidad del bien o servicio, así como de la capacidad para privar a competidores (efectivos y/o potenciales) de acceder a mercados, insumos, o elevar sus costos, generando así una disminución en la competencia en el largo plazo. No obstante, la evidencia internacional demuestra que a lo largo de la última década, los precios del servicio de conectividad han disminuido, mientras la cobertura, las tasas de inversión y las innovaciones tecnológicas han aumentado de forma ostensible, pese a que el reducido número de proveedores en los mercados nacionales ha sido una constante (EISENACH, 2011).

Otra aproximación al tema sugiere que las categorías de regulación *Ex ante* (diseñadas con base en la estructura del mercado para evitar grados de concentración que impidan la participación plural de operadores) y *Ex post* (establecidas para controlar el comportamiento de las firmas para prevenir y/o sancionar prácticas como la discriminación de precios, precios excesivos, precios predatorios, o precios inferiores al costo, las cuales distorsionan la competencia en el mercado), aplicadas en el sector de las telecomunicaciones, se han desdibujado en el mercado de Internet BA. Esto se explica porque las tendencias de expansión del mercado, antes que responder a un comportamiento anti-competitivo de las firmas, obedecen a las dinámicas resultantes de su estructura. Un ejemplo está dado por la creciente importancia de la propiedad intelectual en el desarrollo de bienes y servicios de infraestructura, contenidos y aplicaciones, de la cual se desprenden notables efectos de exclusión (SIDAK & TREECE, 2009).

De igual manera, la eliminación de barreras a la entrada ha sido otro aspecto abordado en el estudio de los instrumentos de regulación. La medida comúnmente empleada con este fin ha sido la obligación de acceso compartido a la infraestructura, a través de la cual se busca que los incumbentes permitan que nuevos competidores hagan uso de las facilidades de acceso para incursionar en el mercado, a cambio de una contraprestación monetaria, fijada por el ente regulador, con la expectativa de que el mercado se dinamice (VOGELSANG, 2003). Sin embargo, numerosas críticas han sido formuladas contra este instrumento por cuanto la metodología aplicada para calcular la contraprestación ignora la magnitud de los costos hundidos que ha tenido que sufragar el incumbente en el despliegue de la infraestructura, generando con ello una distribución inequitativa de los riesgos asociados a

la inversión; motivo por el cual, lejos de estimular el mercado, puede producirse el efecto contrario (CAMBINI & JIANG, 2009).

Otro enfoque destacado en la literatura económica sobre el mercado de Internet BA es el que reconoce la innovación como motor de la competencia. En un escenario caracterizado por el cambio tecnológico, las firmas compiten a través de mejoras y funcionalidades de los bienes y servicios de alto valor agregado, y el precio solo se convierte en un factor decisivo para competir cuando un determinado bien o servicio se ha posicionado entre las preferencias de los consumidores. En consecuencia, si se continúan aplicando instrumentos convencionales de regulación, orientados a estimular la competencia antes que la innovación, los beneficios sociales podrían disminuir (CRANDALL & WINSTON, 2003).

La necesidad de valorar el riesgo y la investigación y desarrollo como componentes esenciales en las estructuras de costos de las empresas innovadoras, han sido enfatizadas por teóricos (especialmente de corrientes neo-institucionales) que recomiendan sustituir el carácter estático de los diagnósticos económicos del nivel competencia en mercados relevantes, como los de telecomunicaciones, por proyecciones de largo plazo consistentes con la creación de incentivos para la inversión (KATZ & SHELANSKI, 2005; EVANS & SCHMALENSEE, 2002).

Argumentos similares acerca de la maximización del beneficio social, en la nueva economía, han sido expuestos para subrayar que en mercados tan dinámicos como el de Internet BA las medidas de regulación pueden disminuir el nivel de eficiencia. La obligación de prestar el servicio a cualquier usuario que lo demande, una vez instalada la infraestructura, es uno de los mecanismos diseñados para proteger a los usuarios contra prácticas abusivas de los operadores de telecomunicaciones. Este instrumento, visto como una de las barreras a la salida del mercado, introduce distorsiones en los precios que, de acuerdo con ALLEMAN, LIEBENAU y RAPPOPORT (2009), se trasladan al usuario final haciendo menos competitivo el mercado.

Ahora bien, la fijación de precios y tarifas es quizá el aspecto más complejo para la regulación del mercado de Internet BA, teniendo en cuenta que la conectividad no es un servicio uniforme, dada la variedad de soluciones tecnológicas disponibles, con sus respectivas características de capacidad, velocidad de transmisión y complementos de valor agregado, y la falta de información sobre las expectativas y necesidades de los usuarios. Además, el análisis tarifario debe abarcar todos los segmentos que hacen parte de la cadena de oferta de la conectividad. El primero de ellos es la interconexión a redes internacionales; el segundo corresponde al transporte de redes troncales; seguido por el servicio de redes secundarias, y luego por las redes de acceso (última milla). A estos segmentos se suman los servicios técnicos de enrutamiento y monitoreo, y los complementos administrativos necesarios para la comercialización del servicio.

Con base en lo anterior, la Unión Internacional de Telecomunicaciones ha sugerido sustentar la regulación de tarifas en el estudio de la curva de difusión del mercado de Internet BA, advirtiendo que, con frecuencia, la noción de que el mercado ha alcanzado su grado de madurez es contra-intuitiva, en la medida que las condiciones de acceso –asimiladas a las tasas de penetración– difieren de las condiciones de uso. En la fase inicial de la curva de

difusión, los operadores se concentran en el despliegue de redes, y los clientes adquiridos durante este periodo pueden ser consumidores en adaptación. Los precios ofertados tienden a ser más altos en este periodo, dada la necesidad de recuperar los costos de la inversión.

En la siguiente fase, denominada etapa de desarrollo, la adopción de la tecnología se acelera y la oferta del servicio se masifica, por lo cual los operadores pueden identificar esquemas sostenibles de rentabilidad, y los precios se reducen como parte de la estrategia para ampliar la participación en el mercado, o bien, como resultado de la creación de economías de escala. Por último, durante la etapa de madurez la adopción se estabiliza y puede llegar a disminuir, afectando de nuevo el comportamiento de los precios (ITU, 2012b).

En oposición a las iniciativas de regular las condiciones de precio del servicio de conectividad, autores como CRANDALL, SIDAK y SINGER (2002) postulan que referentes de mayor transparencia, como la elasticidad-precio de la demanda, pueden ser empleados en los estudios de competencia y protección al consumidor, evitando así los efectos de la regulación asimétrica. Según estos investigadores, la evidencia empírica sobre la alta elasticidad-precio de la demanda del servicio de conectividad, calculada para el mercado nacional de Estados Unidos (promedio entre -1.2 y -1.5), desvirtúa las hipótesis acerca de la tendencia de los proveedores a ejercer poder dominante en el mercado de Internet BA, hallazgos que coinciden con la preferencia de usuarios por un balance entre calidad y precio sin importar las características de la solución tecnológica.

La descripción anterior sobre las aproximaciones teóricas y empíricas al problema de la eficiencia en el mercado de conectividad ilustra algunas dimensiones del reto que plantea difundir Internet BA en el país, con el fin de garantizar la inclusión digital y estimular el desarrollo socio-económico en provecho de las externalidades asociadas a la adopción de esta tecnología. En consecuencia, resulta pertinente examinar si los lineamientos vigentes de la política de telecomunicaciones responden, de manera satisfactoria, a la necesidad de adecuar las condiciones del mercado para facilitar la provisión del acceso a la conectividad, o bien, si establecen un marco propicio para que, mediante la intervención del Estado, se logre ese objetivo.

III. MARCO DE LA POLÍTICA DE DIFUSIÓN DE INTERNET BANDA ANCHA EN COLOMBIA

A partir de la implementación de las políticas de apertura y liberalización de los años noventa, y la adhesión de Colombia al Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios de la Organización Mundial del Comercio, ratificada por las leyes 170 de 1994 y 671 de 2001, se emprende un proceso de renovación institucional en el sector de las telecomunicaciones, que condujo a la privatización de los servicios a cargo del Estado. En desarrollo de las directrices consagradas en el documento Conpes 3374 de 2005, la participación accionaria del Estado en la Empresa Telecom fue subastada y adjudicada a Telefónica Internacional, en 2006, mediante la creación de Colombia Telecomunicaciones (GUERRA & OVIEDO, 2011). Desde entonces, el enfoque de la intervención pública se ha orientado hacia la promoción de las condiciones de expansión del mercado.

Con anterioridad a la Ley 142 de 1994, que establece el régimen de Servicios Públicos Domiciliarios, la Empresa Telecom tuvo a su cargo la prestación del servicio de telefonía fija para usuarios sin capacidad de pago, a través de un esquema de subsidios cruzados. En remplazo de dicho modelo, el Fondo de Comunicaciones, creado mediante Decreto 129 de 1976 como cuenta especial del Ministerio de Comunicaciones para administrar los recursos captados por concepto de multas y pago de derechos de los operadores de telecomunicaciones, asumió la obligación de promover los fines de acceso universal a los servicios de telefonía. Para coordinar esta labor se formuló el documento Conpes 3032 de 1999, que dio origen al Programa Compartel y señaló la necesidad de formular un Plan Nacional de Servicio Universal como estrategia para masificar el acceso a la telefonía en el largo plazo.

Un año más tarde, el documento Conpes 3072 de 2000 adoptó la Agenda de Conectividad: el salto a Internet, estableciendo el objetivo de ampliar la cobertura y calidad de la infraestructura de telecomunicaciones, así como promover el uso de la conectividad en procesos educativos, empresas, y entidades públicas a través de portales de Gobierno en Línea. De manera progresiva, el acceso universal a Internet, el servicio de conectividad a instituciones públicas y la adecuación de infraestructura de transporte fueron incorporados a las actividades del Programa Compartel, tal como lo contemplan los documentos Conpes 3171 de 2002, 3457 de 2007 y 3670 de 2010.

Con la promulgación de la Ley 1341 de 2009, "por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –TIC–, se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones", el marco general de la política pública sectorial fue delimitado con fundamento en la libre competencia, la neutralidad tecnológica y la prioridad del acceso sobre el servicio universal. A su vez, el Fondo TIC fue concebido como instrumento para la promoción de iniciativas tendientes a difundir los servicios de telecomunicaciones, y la Comisión de Regulación, como promotora de la competencia y de la prestación eficiente de servicios.

Por su parte, el Plan Vive Digital, formulado por el Ministerio TIC para dar alcance a las metas incluidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, adoptó como parámetro de intervención el diseño de un Ecosistema Digital, conformado por cuatro componentes interdependientes, a saber: infraestructura, servicios, aplicaciones y usuarios, con el fin de impulsar la masificación y el uso de Internet. A través del Programa Compartel, cuyas actividades fueron trasladadas a la Dirección de Conectividad del Ministerio creada mediante el Decreto 2618 de 2012, y con cargo a los recursos del Fondo TIC, además de la instalación de puntos de acceso comunitario a Internet en zonas urbanas y rurales, se han puesto en marcha iniciativas de adecuación de infraestructura, tales como el tendido del cable submarino para conectar a la Isla de San Andrés y el proyecto nacional de fibra óptica que permitirá extender la red troncal para interconectar 753 cabeceras municipales.

Dichas estrategias han sido implementadas bajo la modalidad de contratos de aporte, que permiten financiar el despliegue de infraestructura y la prestación de servicios de conectividad para que al término del plazo definido las redes construidas pasen a manos del ejecutor para que éste las opere y mantenga y continúe explotando comercialmente.

La meta esperada del Plan Vive Digital consiste en alcanzar 8,8 millones de conexiones a Internet. Al inicio del gobierno se registraban 2.2 millones de conexiones y al cierre de 2012 la cifra ascendía a 6 millones.

IV. CONSIDERACIONES FINALES

Los lineamientos que rigen la política de difusión de Internet BA en el país reflejan la inclinación por buscar soluciones que dinamicen el mercado. Sin embargo, las numerosas imperfecciones que lo caracterizan dan cuenta de la complejidad que supone corregir las fuentes de ineficiencia. De acuerdo con el marco normativo vigente, la conectividad no es reconocida como bien público y tampoco existen obligaciones de servicio universal. Por su parte, las dificultades que entraña el diseño de un sistema de regulación que garantice las condiciones de competencia, protección del usuario y transparencia entre las funcionalidades de la red deben tenerse en cuenta para estimar el horizonte temporal de las metas de difusión de la conectividad.

Del mismo modo, resulta conveniente identificar el costo de oportunidad de las inversiones en proyectos de acceso universal, y la efectividad de las medidas de promoción simultánea de los componentes del Ecosistema Digital, puesto que, pese a estimular los efectos de red propios del mercado de Internet BA, la focalización en el despliegue de infraestructura de redes (tanto de transporte como de acceso) podría arrojar resultados de mayor contundencia y sostenibilidad. Después de todo, la revisión de las fallas del mercado de Internet BA ofrece un mensaje constructivo que no se agota en el diagnóstico de la asignación eficiente de recursos, y consiste en explorar la diversidad de estrategias de intervención pública que podrían reconciliar los fines económicos con los mandatos de la equidad social, a partir de una amplia comprensión de las promesas que trae consigo el cierre de la brecha digital.

BIBLIOGRAFÍA

- ALLEMAN J., LIEBENAU, J. & RAPPOPORT, P. (2009). "The New Economics of ICT: The Regulatory Implications of Post-neoclassical Economics for the ICT Sector", en *Columbia Business School*.
- ARROW, K. (1962). "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention", en *National Bureau of Economic Research*. Fecha de consulta: 20/09/2013. Disponible en: <http://www.nber.org/chapters/c2144>.
- Asamblea General de las Naciones Unidas. Resolución A/HRC/20/L.13. Fecha de consulta: 20/09/2013. Disponible en: <http://www.un.org/es/ga/documents/index.shtml>.
- BALIGH, H. (1986). "Decision Rules and Transactions, Organizations and Markets", en *Management Science*, 32 (11), 1480-1491
- BALKIN, J. (2004). "Digital Speech and Democratic Culture: A Theory of Freedom of Expression for the Information Society", en *New York University Law Review*, 79(1), 1-55.
- BENDER, C. (2011). "Effective Competition", en *Telecommunications, Rail and Energy Markets. Intereconomics*, 1 (4), 4-12.

- BENTAL, B., & SPIEGEL, M. (1995). "Network competition, product quality, and market coverage in the presence of network externalities", en *Journal of Industrial Economics*, 43 (2), 197-208.
- BLACKMAN, C. & FORGE, S. (2008). "The future of universal service in Europe", en *Info*, 10 (5/6): 152-165.
- CALVO, A. (2012). "Universal Service Policies in the Context of National Broadband Plans", en *OECD Digital Economy Papers*, n.º 203. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/5k94gz19flq4-en>. Consultado el 20 de septiembre de 2013.
- CAMBINI, C. & JIANG, Y. (2009). "Broadband investment and regulation: A literature review", en *Telecommunications Policy*, 33: 559-574.
- CASTELLS, M. (2002). *The Information Age: Economy, Society and Culture*. Vol. I: The Rise of the Network Society. Oxford, UK: Blackwell Publishing.
- CLARCK, J.R., SOBEL, R. & DWIGHT, L. (2007). "Freedom, Barriers to Entry, Entrepreneurship and Economic Progress", en *Review of Austrian Economics*, 20: 221-236.
- CRANDALL, R. (2003). *Broadband Communications*. Washington: Brookings Institution.
- CRANDALL, R. & WINSTON, C. (2003). "Does Antitrust Policy Improve Consumer Welfare? Assessing the Evidence", en *Journal of Economic Perspectives*. 4(3): 3-26.
- CRANDALL, R., SINGER, H. & SIDAK, G. (2002). "The Empirical Case Against Asymmetric Regulation of Broadband Internet Access", en *Berkeley Technology Law Journal*, 17 (01): 953-987.
- CRAWFORD, S. (2013). *Captive audience: the telecom industry and monopoly power in the new gilded age*. New Haven: Yale University Press.
- D'HALLUIN, Y., FORSYTH, P. & VETZAL, H. (2002). "Managing Capacity For Telecommunications Networks Under Uncertainty", en *Journal IEEE/ACM*, 10 (4): 579-587.
- DAHLMAN, J. (1979). "The Problem of Externality", en *Journal of Law and Economics*, 22 (1), 141-162.
- DAVIDSON, S. & SPONG, H. (2010). "Positive Externalities and R&D: Two Conflicting Traditions in Economic Theory", en *Review of Political Economy*, 22 (3), 355-372.
- DEMIRHAN, D., VARGHESE, J. & SRINIVASAN, R. (2007). "Strategic IT Investments: The Impact of Switching Cost and Declining IT Cost", en *Management Science*, 53 (2): 208-226.
- EISENACH, J. (2011). *Theories of Broadband Competition*. George Mason University Law School. Disponible en: http://www.aei.org/files/2012/08/22/-theories-of-broadband-competition_120738124702.pdf. Consultado el 20 de septiembre de 2013.
- EMRAM, M. & STIGLITZ, J. (2011). "Microfinance and Missing Markets", en *National Bureau of Economic Research (NBER), Working Papers 17207*.
- FAULHABER, G. & HOGENDORN, CH. (2000). "The market structure of broadband telecommunications", en *The Journal of Industrial Economics*. XLVIII (3): 0022-1821.
- FRISCHMANN, B. & LEMLEY, M. (2006). "Spillovers", en *American Law & Economics*, 27: 1-44.
- GILBERT, R. & SUNSHINE, S. (1995). "Incorporating dynamic efficiency concerns in merger analysis: the use of innovation markets", en *Antitrust Law Journal*, 63 (2): 569-601.
- GOOLSBEE, A. & KLENOW, P.J. (2002). "Evidence on learning and network externalities in the diffusion of home computers", en *Journal of Law and Economics*, 45:317-343.
- GRAJEK, M. & RÖLLER, L. (2012). "Regulation and Investment in Network Industries: Evidence from European Telecoms", en *Journal of Law and Economics*, 55 (1): 189-216.

- GUERRA, M. & OVIEDO, J. (2011). "De las telecomunicaciones a las TIC: Ley de TIC de Colombia (L1341/09)", en *Serie Estudios y Perspectivas No 22*. Bogotá: CEPAL.
- HOFMOKL, J. (2010). "The Internet Commons: Towards an Eclectic Theoretical Framework", en *International Journal of the Commons*, 4: 226-250.
- International Telecommunication Union (2013). *Trends in telecommunication reform 2012. Smart regulation in a broadband world*. Geneva: ITU.
- International Telecommunication Union (2012a). *Impact of broadband on the economy*. Broadband Series, Geneva: ITU.
- International Telecommunication Union (2012b). *Regulatory & market environment, regulating broadband prices*. Broadband Series, Geneva: ITU.
- IRANI, Z.; DWIVEDI, Y. & WILLIAMS, M. (2009). "Understanding Consumer Adoption of Broadband: An Extension of the Technology Acceptance", en *The Journal of the Operational Research Society*, 60 (10): 1322-1334.
- KOTAKORPI, K. (2006). "Access price regulation, investment and entry in telecommunications", en *International Journal of Industrial Organization*, 24(5), 1013-1020.
- KATZ, M. & SHAPIRO, C. (1985). "Network Externalities, Competition, and Compatibility", en *The American Economic Review*, 75 (3), 424-440.
- KRISTIANSEN, E. (1996). "R&D in markets with network externalities", en *International Journal of Industrial Organization*, 14 (6), 769-784.
- LAFFONT, J., MARCUS, S., REY, P. & TIROLE, J. (2003). "Internet interconnection and the off-net-cost pricing principle", en *The RAND Journal of Economics*, 34 (2): 370-390.
- LEE, R. & WU, T. (2009). "Subsidizing Creativity through Network Design: Zero-Pricing and Net Neutrality", en *Journal of Economic Perspectives*, 23 (3): 61-76.
- LEHR, W. & CHAPIN, J. (2010). "On the convergence of wired and wireless access network architectures", en *Information Economics and Policy*, 22 (1): 33-41.
- LESSIG, L. (2001). *The future of ideas. The fate of the commons in a connected world*. New York: Random House.
- LIEBOWITZ, S. & MARGOLIS, S. (1994). "Network Externalities: An Uncommon Tragedy", en *Journal of Economic Perspectives*, 8(2): 133-50.
- LOCKSLEY, G. (2011). "State Aid and Broadband, a response to DG Competition", en *European Commission Report*. Disponible en: http://ec.europa.eu/competition/consultations/2011_broadband_guidelines/locksley_gareth_en.pdf. Consultado el 20 de septiembre de 2013.
- MELODY, W. H. (1990). "The Information in Information Technology. Where Lies the Public Interest", en *Intermedia*, 18(3): 10-17.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2013). *Informe Sectorial de las TIC. IV Trimestre de 2012*, Bogotá.
- OECD (2008). *Broadband and the economy. Report for the Ministerial Meeting on the future of the Internet Economy*. Paris: OECD.
- OSTROM, E., & HESS, C. (2007). *A Framework for Analyzing the Knowledge Commons*. In *Understanding Knowledge as Common; From Theory to Practice*, eds. OSTROM, E. & HESS, C., Cambridge: The MIT Press, pp. 41-79.

- OSTROM, E. & WALKER, J. (1997). "Neither markets nor states: Linking transformation processes in collective action areas", en Mueller, D. C. (ed.). *Perspectives on Public Choice*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 35-72.
- PEÑA, S. & BYRUM, G. (2012). "Defining and Measuring Meaningful Broadband Adoption", en *International Journal of Communication*, 6: 2601-2608.
- PINOTTI, P. (2012). "Trust, Regulation, and Market Failures", en *The Review of Economics and Statistics*, 94 (3), 650-658.
- POSNER, R. (2001). "Antitrust in the New Economy", en *John m. Olin Law & Economics Working Paper n.º 106*, University of Chicago Law School.
- PRESTON, PASCHAL (2001). *Reshaping communications: Technology, Information and Social Change*. London: SAGE.
- RYSMAN, M. (2009). "The Economics of Two-Sided Markets", en *Journal of Economic Perspectives*, 23 (3): 125-143.
- SALOP, S. & SCHEFFMAN, D. (1983). "Raising Rivals' Costs", en *American Economic Review*, 73, 267-271.
- SLUIJS, J. (2010). "Network Neutrality between False Positives and False Negatives: Introducing a European Approach to American Broadband Markets", en *Federal Communications Law Journal*, 62 (1): 77-117.
- SOLUM, L. & CHUNG, M. (2003). "The Layers Principle: Internet Architecture and the Law", en *Public Law and Legal Theory, Research Paper 55*, University of San Diego. Fecha de consulta: 20/09/2013. Disponible en: <http://ssrn.com/abstract=416263>
- SPULBER, D. & YOO, CH. (2009). *Networks in Telecommunications: Economics and Law*. Cambridge: Cambridge University Press.
- STEHR, N. (1994). *Knowledge Societies*. London: Sage.
- TAN, Y., CHIANG, R. & MOOKERJEE, V. (2006). "An Economic Analysis of Interconnection Arrangements between Internet Backbone", en *Operations Research*, 54 (4): 776-788.
- TEPPAYAYON, O. & BOHLIN, E. (2010). "Broadband Universal Service in Europe: A Review of Policy Consultations 2005-2010", en *Communications & Strategies*, 80, 4 Q: 21-37.
- WEBER, S. (2004). *The Success of Open Source*. Cambridge: Harvard University Press.