

# MPRA

Munich Personal RePEc Archive

## **The role of interconnection charges in network industries**

Herguera-García, Iñigo and Aguilar-Barceló, José G.  
Universidad Autónoma de Baja California

January 2004

Online at <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/4733/>

MPRA Paper No. 4733, posted 07. November 2007 / 04:10

# El papel de las tarifas de interconexión en las industrias en red

Iñigo Herguera-García  
José G. Aguilar-Barceló<sup>1</sup>

Enero 2004

---

*Resumen:*

El análisis de las industrias en red ha tomado una fuerza inusitada durante la última década. La línea de investigación emprende su consolidación y muchos resultados empiezan a tomar ya, el apelativo de “clásicos”.

En este documento se presenta una somera descripción acerca de las industrias que operan en red y sus particularidades, centrándose en una de las más importantes: la interconexión entre operadores. Se comenta la intuición económica detrás de este concepto y las dificultades competitivas y técnicas para determinar su precio. Se abordan también algunos de los principales mecanismos que la literatura reciente ha propuesto para regular su tarifación.

*Palabras clave:* Industrias en red, acceso, interconexión, costos, tarifas.

---

---

<sup>1</sup> Herguera-García ([inigo@ccee.ucm.es](mailto:inigo@ccee.ucm.es)) es Profesor Titular de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Complutense de Madrid. Aguilar-Barceló ([gaba@uabc.mx](mailto:gaba@uabc.mx)) es Profesor Titular de la Facultad de Economía y Relaciones Internacionales de la Universidad Autónoma de Baja California.

## Tabla de contenidos

1. Introducción .....	3
2. Las industrias en red .....	4
3. La interconexión o acceso.....	9
3.1. Planteamiento del escenario básico.....	12
3.2. El problema de la fijación de tarifas de interconexión.....	13
4. Las principales aportaciones de la literatura .....	16
4.1. Enfoques basados en costos .....	16
4.2. Enfoques basados en ingresos.....	19
4.3. Otros enfoques.....	19
5. Conclusiones.....	23
6. Referencias y bibliografía .....	24

# 1. Introducción

En los últimos años los adelantos tecnológicos han traído cambios radicales en la forma en que las sociedades se organizan e intercambian información. El volumen que de esta información fluye por el mundo, la velocidad a la que lo hace, las vías por las cuales lo hace, y el uso que de ella se hace, no tienen ningún tipo de precedente. Lo anterior se debe en parte a la explotación de las economías de red, una de las principales características de los mercados donde se gestiona esta información (Shy, 2001), generalmente englobados en el sector de las telecomunicaciones.

Sin embargo, aunque es habitual vincular servicios tales como: telefonía, Internet, e-mail o televisión, con términos como “red” o “telaraña”, otros mercados como los de hardware y software computacional, mini componentes, CD’s, películas de video, servicios bancarios, líneas aéreas o infraestructura ferroviaria y carretera, muestran también economías de red.

Las economías de red han sido más profusamente estudiadas a partir de que los progresos tecnológicos a los que nos referimos, permitieron que estructuras de mercado, que parecían naturales en el sector, como es el caso del monopolio, se vieran remplazadas por otro tipo de ordenaciones, generalmente de tipo oligopólico, con base en la apertura económica, regulatoria y/o de competencia.

No obstante, estos reajustes no han estado exentos de dificultades. Una de las más esenciales se refiere a los términos de la interconexión, es decir, cómo conseguir que la red del operador incumbente esté a disposición de los operadores entrantes (Herguera, 2003). En términos generales las interrogantes primordiales podrían ser, ¿Cómo, se puede garantizar la interconexión entre las distintas redes existentes o potenciales en un entorno de libre entrada y contratación?, o ¿Cómo se puede garantizar el máximo valor social de la

infraestructura, dado que éste no coincide con el valor privado?, en otras palabras, ¿Cómo se pueden explotar todas las externalidades de red existentes?

Para ello parece necesario, al menos a corto plazo, regular este componente esencial de forma que se consigan los objetivos anteriores, pero, además, y quizá lo más importante en términos de competencia, que se haga en condiciones tales que cualquier competidor pueda tener igualdad de acceso al cliente o mercado del servicio final.

El análisis de las principales implicaciones de la interconexión, es el objetivo principal de este artículo, el cual se estructura como sigue: la sección 2 trata de las particularidades de las industrias en red, tomando como eje central el sector de las telecomunicaciones. En la sección 3 se desarrolla el análisis de la interconexión y se comenta el marco teórico general sobre el cual se ha venido planteando habitualmente el problema de la competencia entre operadores interconectados. Además, se expone sobre la relevancia de la fijación de las tarifas de interconexión o acceso<sup>1</sup> y los problemas asociados con la determinación de su costo. La sección 4 describe las aportaciones más importantes de la literatura reciente. Finalmente, las principales conclusiones se revisan en la sección 5.

## **2. Las industrias en red**

La representación por antonomasia de la empresa en régimen de monopolio natural en el sector de las telecomunicaciones, es el histórico operador público de telefonía (*Public Telephone and Telegraph, PTT*). Debido a la magnitud de las inversiones requeridas para prestar el servicio<sup>2</sup>, hasta hace algunos años, “lo mejor” que podía ocurrir en muchos países era que sólo una empresa proveyera el servicio relevante, debido a la presencia de economías de escala

suficientemente grandes. Ejemplos de estas empresas, que por lo general suelen coincidir con el propietario de las redes locales (*Local Exchange Carrier, LEC*) y siguen siendo dominantes en cuota de mercado, son: *Telmex* en México, *Telefónica* en España o *Telecom* en Italia, por mencionar algunas.

Aunque muchos de los frutos y mejoras de la liberalización de este sector están aun por verse, a partir de los años 80's se extendió la idea de que era conveniente una apertura a la competencia en el mismo. Las justificaciones para ello varían de industria a industria. Por ejemplo, en *Telecom* claramente es la innovación tecnológica de redes y de servicios la que empujó al Estado a decidirse a dejar a la libre iniciativa la posibilidad de implementar nuevas opciones. Para el caso del sector eléctrico, suele ser la creencia de que las empresas públicas no tienen los incentivos para una correcta asignación de los recursos escasos ni para la reducción de costos (mucho menos su minimización) que un entorno en competencia podría llegar a emular, lo que las ha promovido.

De cualquier forma, abrir estos sectores a la competencia ha sido un proceso largo y complicado. Aspirar a que pudieran prevalecer las condiciones técnicas, legislativas, y de mercado (aunque muchas veces sólo en teoría) que de alguna forma garantizaran que las empresas que intentan entrar al mercado gocen de condiciones mínimas de competencia, no ha sido un camino llano, aunque se han logrado avances.

Por ejemplo, y a reserva de que también podría entenderse como una causa del proceso liberalizador, en lo referente a las condiciones técnicas necesarias para prestar los servicios de telefonía, actualmente existen tecnologías alternativas a la telefonía fija, como la utilizada por los teléfonos móviles (*wireless telephony*), por medio de las cuales se ha conseguido que los beneficios desaprovechados de la falta de competencia y las pérdidas generadas por las ineficiencias asociadas al monopolio, como la falta de incentivos a minimizar costos, la fijación de tarifas

por encima de costos reales y el retraso en la adopción de las tecnologías, sean superiores a los costos de la implementación de la apertura a la competencia al no requerir la duplicación de las redes. Además, se han abaratado dramáticamente los costos hundidos de entrar al mercado para los nuevos operadores. Todo lo anterior ha generado cierto nivel de competencia que sin duda ha traído ganancias claras a los ciudadanos.

En el aspecto legal, los operadores generalmente están obligados por los reguladores a abrir sus redes a los operadores rivales (*open access*), es decir, a interconectarse.

Sin embargo, los reajustes anteriores han traído en algunos casos consecuencias no siempre fácilmente asumibles por los ciudadanos o por los Gobiernos. Por ejemplo, en lo que concierne a las cuestiones de mercado, la libertad de entrada en servicios minoristas de telefonía fija ha traído consigo rebalances de tarifas, con el subsiguiente abaratamiento de los precios de los servicios de larga distancia pero, en muchos casos, también el encarecimiento de muchos servicios hasta entonces subsidiados, como el local y el de cuota de abono, provocando a su vez ajustes no sólo en las cantidades demandas sino también en las mismas funciones de demanda. En un entorno en competencia, los precios acaban reflejando los costos reales de suministro del bien o servicio, y esto, en el antiguo marco regulado donde operaban las empresas no solía pretenderse.

En este contexto de industrias en red en donde se partía de un *status quo* con una empresa dominante que disponía en propiedad de la red esencial a la cual cualquier nuevo competidor necesitaba interconectarse para poder prestar el servicio final, una clave de este proceso es la regulación del acceso a la red del operador histórico, o incumbente, en condiciones que permitieran la entrada al mercado de servicios finales de los potenciales entrantes. Hay que tener en

cuenta que en muchas de estas actividades en red, la solución adoptada consistió en la desintegración vertical de los activos considerados cuellos de botella, o facilidades esenciales. Así, en la industria del gas y de la electricidad, durante los 80's en algunos países de Europa y una década después en América Latina, se decidió la desintegración de la red de transporte básica, entendida como los gasoductos básicos o la red de alta tensión en electricidad respectivamente, y separar estos activos con respecto del resto, aquellos relativos a actividades que se pensaba se podían abrir a la competencia mas fácilmente como la comercialización del servicio al cliente final, por ejemplo.

Pero aunque esta solución ha funcionado muy bien en algunas industrias en red, como aquellas donde no hay innovación tecnológica significativa, puede conducir a resultados negativos allí donde existen sinergias importantes entre las distintas partes que componen la red y los servicios que presta el operador. Como sustituto de esta intervención, se hace necesario entonces regular el componente esencial para que pueda darse entrada de nuevos operadores en el mercado final y al mismo tiempo hacer un uso más eficiente de la infraestructura desplegada. Pero ¿cuánto debe costar el uso de esa red?, ¿Quién debe fijar su precio?, ¿Cómo se garantiza que no exista ejercicio de poder monopólico?. Estas y otras preguntas no pueden tener una respuesta consistente si no tenemos en cuenta aquello que hace a las industrias en red distintas de las demás: sus características.

La primera de ellas, como ya se comentó, es que generalmente las empresas que pertenecen a industrias en red necesitan estar interconectadas para poder hacer uso de la red física de los rivales, es decir, para tener acceso a la totalidad del mercado final.

Lo anterior está altamente vinculado con la segunda característica: las externalidades positivas en el consumo. Específicamente nos referimos a la



externalidad de red (*network externality*), la cual surge debido a que una red, o un estándar, es más valorado por los usuarios a medida que más consumidores se afilien a éste o utilicen productos compatibles con el mismo. Por ejemplo, al margen de un nivel de calidad comprometido, a la mayoría de los compradores potenciales de películas, seguramente no les dé lo mismo comprar un video componente Beta, un VSH o un DVD. El número de usuarios actuales y potenciales de estos estándares, así como la clase de video componente que hayan venido utilizando hasta ahora, hacen variar el nivel de utilidad esperado de estos individuos. De hecho, se requerirá una masa crítica mínima de usuarios por debajo de la cual un consumidor no compraría ninguno de los anteriores sistemas, o dicho de otra forma, la tecnología no sería finalmente adoptada. Además, si no existen problemas de capacidad de producción, un mayor número de usuarios para una empresa, significa mayores economías de escala y mayores posibilidades de brindar a sus consumidores las ventajas que su tecnología ofrece.

Otra de las características de las industrias en red es que la creación del primer producto involucra un muy alto costo, pero el costo marginal (CMg) de productos o reproducciones subsecuentes es prácticamente nulo. Por ejemplo, el costo de los meses/hombre necesarios para elaboración de un video juego no tiene paralelo con el de los segundos/hombre necesarios para duplicarlo. Además, la estructura de mercado cuando está involucrada esta estructura de costos, suele ser oligopólica, donde, dependiendo de muchos factores, los equilibrios en precios pueden ir desde el muy competitivo al cuasi-monopolio<sup>3</sup>.

La importancia de la compatibilidad<sup>4</sup> o estandarización con productos complementarios, es otra de las características representativas de las industrias en red. Generalmente los productos involucrados no generan utilidad significativa por consumirse de forma individual (o al menos, un usuario racional no obtendría utilidad significativa por hacerlo), y su completo aprovechamiento está

supeditado a la adquisición y uso simultáneo de otros bienes. Ejemplos de esta complementariedad intrínseca son: tiempo aire y teléfono móvil, software y sistema operativo, CD y mini componente, etc. Por lo tanto, las empresas enfrentan un problema de coordinación pues tienen que tomar en cuenta que sus bienes pueden o no, ser compatibles con los bienes complementarios o sustitutos que fabrican los rivales (Shy, 2001). Éste es un elemento estratégico, en el sentido de que lo que hagan los rivales afecta la decisión de una empresa y viceversa. De cualquier forma habría que dejar claro que en ningún caso la sola presencia de esta característica hace recomendable una forma particular de regulación.

Por último, en este tipo de mercados es común que el cambiar de producto o de proveedor del mismo, conlleve un esfuerzo significativo por parte de los consumidores. Por ejemplo, el costo o desutilidad para un estudiante universitario de cambiar de marca de jabón de manos seguramente será muy inferior al experimentado al cambiar de sistema operativo *Windows* a *Macintosh* en su computadora. En este último caso, el estudiante tendría que cambiar el formato de muchos de sus archivos, buena parte del software y el hardware, y además, avisar a sus contactos de las nuevas especificaciones de su equipo. Todo lo anterior, al margen de las variaciones en la utilidad derivadas de las economías positivas en el consumo comentadas anteriormente. A mayor costo de cambiar (*switching cost*), mayor será el grado de cautividad de un consumidor con un determinado producto, tecnología o estándar<sup>5</sup>.

### **3. La interconexión o acceso**

De entre las características de las industrias en red mencionadas anteriormente, quizá la más importante por sus implicaciones estratégicas y su vinculación directa con los precios al menudeo, sea la interconexión entre operadores; más precisamente, la fijación de un precio o tarifa para ésta (ACCC, 1997).

Aunque la problemática de las tarifas de interconexión tenga muchos años de existir, no había sido definida y tratada con tanta profundidad como ha venido ocurriendo desde principios de los 90's, motivada en gran medida por la popularización del Internet y la telefonía móvil. Muy significativas han sido desde entonces las contribuciones de Baumol y Sidak (1994), Laffont y Tirole (1996), Laffont, Rey y Tirole (1998a, 1998b), Armstrong y Vickers (1998), Economides (1995, 1996), Carter y Wright (1999a, 1999b), y De Bijl y Peitz (2002) por mencionar solamente algunos de los muchos investigadores abocados a esta línea de estudio. Algunas de éstas aportaciones se describirán más adelante cuando se incorporen ciertos refinamientos que nos permitan estructurar un modelo básico.

Particularizando un poco en el caso de la telefonía fija<sup>6</sup>, podemos encontrarnos con al menos dos tipos de estructuras de interconexión. Una sería aquella en la cual un monopolista (caso comentado en la sección 2), único propietario de la infraestructura, provee, a los nuevos operadores, acceso al bien esencial, entendido en este caso como el tramo de la línea telefónica que llega al consumidor final, mientras que en la otra los operadores que compiten tienen o están construyendo su propia infraestructura, por lo que podrían requerir de la red de los rivales y también ser requeridos de la propia (Hahn, 2000)<sup>7</sup>. La primera representa el acceso unidireccional (*one way access*) y la segunda el acceso bidireccional (*two way access*).

El análisis en el acceso unidireccional se concentra en la regulación sin olvidarse de la competencia, mientras que el acceso bidireccional lleva intrínseco la noción de competencia aunque no se desinteresan de la figura regulatoria (Hahn, 2000). Para este segundo caso, al que por simplificar, llamaremos “interconexión” a partir de este momento, se comentan algunas de sus características. Considérese, por ejemplo, una economía compuesta de un duopolio, una masa de consumidores y un ente regulador. Las empresas,  $A$  y  $B$ ,

integrantes del duopolio son semejantes en cuota de mercado y poder de negociación y todos y cada uno de los consumidores pertenecen a una, y sólo una, de las dos firmas cada una de las cuales tiene su propia red, por lo que, con sus propios recursos podría proveer una llamada con origen y destino en cualquiera de sus clientes, es decir, una llamada de tipo  $A-A$  ó  $B-B$ . El problema surge básicamente cuando hay necesidad de hacer una llamada entre redes (del tipo  $A-B$  ó  $B-A$ ), porque cada operador monopoliza la terminación de llamadas a sus usuarios, en el sentido de que no existe una forma de llegar a ellos, al menos económicamente eficiente, que no sea teniendo acceso a la red del operador rival y pagando el precio que éste fije por ello. En otras palabras, la terminación en red ajena representa un cuello de botella de un bien esencial para una empresa (*essential bottleneck facility*).

Es relevante notar que los dos tramos de la red o bienes necesarios para completar una llamada, cuando pertenecen a redes distintas pueden ser considerados como bienes complementarios o sustitutos dependiendo de la perspectiva que se adopte. Los operadores, aunque compitan, los consideran complementarios, mientras que desde la óptica del consumidor, se trata de bienes sustitutos, aunque imperfectos, debido a los *switching cost*, que en este caso podría estar representado por el costo derivado de avisar a todos nuestros contactos de nuestro nuevo número telefónico (en caso de que no exista portabilidad numérica, como en México) así como el costo de oportunidad de las llamadas perdidas.

Existen también dos mercados, a saber, el de las llamadas, al menudeo (*retail market* o, *downstream market*<sup>8</sup>) y en contraposición con éste, habría un mercado para la interconexión vendida a los competidores (*upstream market*). Los operadores maximizan beneficios compitiendo simultáneamente en estos dos mercados.

### 3.1. Planteamiento del escenario básico

El marco habitual bajo el cual se presenta la competencia en este tipo de modelos es el de un conjunto de empresas u operadores maximizadores de beneficios, que compite (à la Bertrand) por el mercado al menudeo mediante unos precios que están directamente afectados por las tarifas de acceso a las redes. Generalmente el mecanismo de solución de estos modelos está vinculado a algún equilibrio previsto por la teoría de juegos. Para mantener el análisis a nivel funcional, digamos que el más útil es el equilibrio de Nash, que toma el nombre de su ideador John Forbes Nash y del que se han derivado muchos refinamientos y extensiones. Bajo este equilibrio, cada operador toma su mejor decisión en función de la mejor decisión de los rivales.

Este tipo de juegos se suele solucionar por inducción hacia atrás (*backward induction*), es decir, resolviendo en orden inverso a la ocurrencia en tiempo real. En cualquier caso, la secuencia de estadios en tiempo real sería la siguiente: 1) se fija(n) la(s) tarifa(s) de interconexión por medio de acuerdo(s) entre operadores o en su defecto establecidas por la autoridad competente, 2) se establecen los precios al menudeo de los bienes (en este caso llamadas) y finalmente, 3) los consumidores toman y llevan a cabo su decisión de consumo en función de los precios al menudeo establecidos.

La utilidad de este planteamiento para un regulador maximizador de bienestar social radica en poder predecir el comportamiento que seguirán las empresas y ver si éste se asemeja al que él mismo procuraría. Si las decisiones van por distintos derroteros, es probable que sea conveniente regular, es decir, la imposición, al menos por un tiempo, de ciertas reglas dirigidas a la corrección del fallo de mercado. La idea general es que el regulador sea un creador o acelerador

de las condiciones de competencia y que una vez alcanzas estas condiciones, su papel sea el de monitor.

### **3.2. El problema de la fijación de tarifas de interconexión**

Retomando el ejemplo expuesto al principio de la sección 3, considérese la situación en la que  $B$  fija un precio por unidad de interconexión por terminar una llamada en su red, muy por encima de su costo de producción. Sin duda mejora sus ingresos directamente pero además, provoca que el precio al menudeo de las llamadas de  $A$  se eleve, con lo cual podría incluso ganar clientes. Si  $A$  actúa igual, y bajo ciertas condiciones, ambas empresas estarían obteniendo rentas extraordinarias en detrimento del bienestar de los consumidores.

Otro caso sería aquel en el cual una empresa con una alta cuota de mercado, monopolizando, entonces, la terminación de llamadas para la mayoría de los clientes, fijara una alta tarifa de acceso. Esto podría ocasionar que los rivales no alcanzaran la masa crítica necesaria para competir o en el mejor de los casos, que tuvieran dificultades en la fijación de precios al menudeo por debajo que el dominante.

En el primero de los casos anteriores, podríamos hablar de que la tarifa de interconexión facilita la aparición de acuerdos colusorios tácitos mientras que en el segundo, de que la fijación discrecional de la tarifa de interconexión puede dar pie a la aparición de comportamientos anticompetitivos tendientes a la preservación de rentas monopólicas. En cualquier caso la competencia termina relajándose.

También es cierto que cuando hay asimetrías entre los operadores, ya sea por costos, por patrones de tráfico o por demanda, entonces existe la posibilidad de que la colusión pueda venirse abajo. Por ejemplo, en el caso de la terminación

fijo-móvil, donde los tráficos no están balanceados entre las empresas, es usual que los operadores móviles fijen una muy alta tarifa terminación, mientras la terminación en red fija esta regulada y se supone cercana a costos, y por tanto este último operador se queda sin un mecanismo de decisión. Este problema ha sido un clásico de los últimos tiempos en materia regulatoria.

Hasta este punto, podría parecer evidente la existencia de una solución regulatoria que fomenta la competencia: tarifas de interconexión fijadas sobre la base de costos<sup>9</sup>. Sin embargo, esto a su vez trae a colación algunas interrogantes. Por ejemplo, con esta tarifa... ¿es adecuada esta medida regulatoria?, ¿recuperan los operadores sus inversiones previas?, o ¿se asegura que no entrarán al mercado operadores ineficiente (al menos más que el operador establecido)? Muchas veces la respuesta a éstas y otras preguntas depende del grado de competencia alcanzado en el sector y de los objetivos específicos del regulador en un momento particular en el tiempo, aunque existe una fuerte tendencia a promover las tarifas cercanas a costos. De cualquier forma, los reguladores suelen partir de la hipótesis de que en primera instancia los operadores deben tener la oportunidad de llegar a un acuerdo, luego, el objetivo no es directamente buscar aquella tarifa que maximiza el bienestar social sino aquella que acuerden las empresas con algunas restricciones impuestas por la regulación<sup>10</sup>.

Hasta aquí podemos intuir que no será sencillo encontrar una solución al problema de la interconexión que deje satisfechas, en todo momento, a todas las partes implicadas, en otras palabras, una solución de primer óptimo. Es necesaria entonces la búsqueda de respuestas de segundo óptimo, con la consecuencia de tener que evaluar las situaciones de compromiso involucradas (Gideon, fnd<sup>11</sup>).

En los últimos años ha venido surgiendo un amplio conjunto de alternativas de política regulatoria para la fijación de las tarifas de interconexión. En términos generales podemos citar aquellas basadas en tasas de retorno de la inversión, en

precios máximos (*price cap*), en costos, en ingresos (*mark up*) o en elasticidades de la demanda de los servicios (Ramsey), entre otras.

Sin embargo, para entender mejor cuales son las bondades y/o defectos de una determinada tarifa de interconexión es indispensable conocer como es la estructura general de los costos relevantes. Para ello, y en consonancia con las características comentadas anteriormente de las industrias en red, es oportuno hacer una división de los costos en dos categorías, aquellos sensibles al tráfico, los cuales varían con el número de minutos y dependen de la capacidad máxima de la red durante los periodos de más demanda, horas pico, y aquellos no sensibles al tráfico, que a su vez pueden ser asignables o no a un consumidor en particular. Debe advertirse que es el tráfico en las horas pico y no el tráfico total, el que determina cual es la infraestructura necesaria para su transmisión y por ende, el que da la pauta de los costos en los que hay que incurrir.

Por ejemplo, la telefonía móvil tiene unos costos altamente sensibles al tráfico, mientras que los costos de la telefonía fija son altamente no sensibles al tráfico. Es este último caso, el costo que añade la producción de una unidad extra en los momentos de menos carga (horas valle) prácticamente es nulo, pues todos los recursos necesarios para hacerlo, están contemplados en la capacidad que ya está desplegada. Sin embargo, en la práctica, la mayoría de las veces, el precio en hora valle no es cero debido a que la demanda en periodos pico no ha sido bien determinada, justamente por la imposibilidad práctica de fijar un precio “muy alto” durante las horas pico (Wright, Ralph, Kennet, 2000). En definitiva, los costos subyacentes de la red quedarían mejor reflejados si los precios de la interconexión estuvieran basados en la capacidad de la red y no en minutos agregados de uso. Algunos reguladores europeos como la CMT en España u OFTEL en Gran Bretaña han empezado a diseñar mecanismos que fomenten la



fijación de tarifas que reflejen mejor esta estructura de costos (Herguera y Aguilar, 2003).

## **4. Las principales aportaciones a la literatura**

A continuación se comentan de manera somera y sin ningún afán de conformar una revisión exhaustiva, algunas de las principales conclusiones obtenidas por la literatura reciente acerca de la interconexión.

A lo largo de toda esta sección se cita de forma habitual aunque no todas estas citas tendrán su correspondiente referencia bibliográfica. Esto se ha hecho así para no abusar del uso de la “referencia de referencia”. El lector interesado en conocer la referencia base, en la cual se hacen estas referencias y que es un excelente compendio de resultados en la materia, puede consultar: Wright, J., Ralph, E., Kennet, D., (2000) *Telecommunications Interconnection: A Literature Survey*. Prepared for Asia Pacific Economic Cooperation. Cons. 13/junio/2003 en: [www.apectelwg.org/apecdata/telwg/interTG/ATTZ2FG1.htm](http://www.apectelwg.org/apecdata/telwg/interTG/ATTZ2FG1.htm).

### **4.1. Enfoques basados en costos**

Casi todo el análisis de la regulación basada en costos surge tomando como referencia la interconexión unidireccional. A partir de la elaboración del ACT de 1996, que tenía como objetivo abrir a la competencia todos los servicios de telecomunicaciones en EE.UU., se ha fortalecido la tendencia de la literatura en proponer tarifas basadas en costos, sin embargo, el concepto de costos “adecuados” sigue siendo hoy en día tema de debate.

Uno de las acepciones más utilizados, es el de los costos incrementales de largo plazo (por *long run incremental cost*, LRIC) de aquellos servicios atribuibles a la interconexión, que se pueden definir como el costo medio unitario provocado

por una expansión finita (y por lo general reducida) en la producción. El horizonte de medición debe ser tan largo como para que todos los costos de los factores de producción se consideren variables, es por ello que se trata de un concepto de largo plazo. Éste método, sin embargo, presenta la desventaja de que colabora en la financiación de elementos compartidos de la red. Es decir, su eficiencia depende de resolver el siempre complicado problema de la desagregación y distribución de fracciones de costos.

Una variante de la anterior es la regla de costos incrementales de largo plazo de todos los componentes (*total element long run incremental cost*, TELRIC) propuesta por la agencia regulatoria norteamericana (FCC) y cuya tendencia es dirigir el precio de todos los elementos que componen la red hacia costos proyectivos de tipo *forward looking*.

Otra solución propuesta en su momento por Baumol, Panzar, Willig y Sidak es la *Efficient Component Pricing Rule* (ECPR) que, establece la tarifa de interconexión de acuerdo con el costo incremental promedio de la prestación del servicio, pretendiendo que entren al mercado únicamente aquellos operadores que sean eficientes. Esta regla también toma en cuenta el costo de oportunidad de otorgar acceso (beneficios perdidos por prestar el servicio). En términos más precisos, la tarifa de interconexión óptima se define como la diferencia entre el precio al menudeo y el costo marginal, P-CMg, por una unidad de llamada. De esta forma se asegura que únicamente entren al mercado operadores con costes medios totales menores que los del incumbente, (ya que en el margen P-CMg incluye una remuneración por la parte fija de los costes). Dado que el objetivo de la ECPR es evitar que entren operadores ineficientes es deseable que exista también algún tipo de regulación en los precios al menudeo (Crook, 1995). Finalmente se recomienda que estos precios estén entre los costos incrementales y los costos de incurrir en todo aquello necesario para la prestación completa del

servicio (*stand alone costs*). Los primeros competen al operador establecido mientras que los segundos corresponderían a los de un nuevo operador eficiente cuando construye infraestructura específica para ofrecer el servicio de forma individual. El precio de la tarifa de acceso bien podría estar entre la LRIC, que permite un margen, y la ECPR.

Las críticas a la regla suelen ser en el sentido de que las ineficiencias actuales en la fijación de precios al menudeo podrían estarse cargando a los nuevos operadores, aunque esta posibilidad disminuye bajo el supuesto de los mercados contestables, donde la amenaza de nuevos competidores fuerza al monopolista a fijar precios muy inferiores a los de monopolio. Uno de los principales críticos de la ECPR ha sido Nicholas Economides (1998a, 1998b), quien sugiere que estos precios deben basarse en el costo de oportunidad social y no en el costo de oportunidad privado pues ello no elimina las ineficiencias en precios.

Por su parte Ergas y Ralph (1996) nos dicen que en ciertos casos la ECPR perpetúa los resultados de monopolio si los precios al menudeo no están regulados; y si las firmas pueden fijar además de sus precios, el nivel de calidad, el bienestar social puede ser incluso menor al obtenido en el nivel de monopolio. Una variación de la regla ECPR es la MECPR (*market determined efficient component pricing rule*) que añade mecanismos para disminuir las tarifas de interconexión en la medida en que la competencia en el mercado final lo exija (Economides, 1998a).

Crandall (1997) nos dice que el TELRIC puede llegar a ser perjudicial para el incumbente dado que permite que se alquile su red a precios menores a sus propios costos. A su vez el TELRIC es una variación del *total service long run incremental cost* (TSLRIC) que incluye el costo de compartir operaciones e infraestructura para diversos servicios (Ergas, 1998). Este último requiere que los costos sean calculados sobre la base de la tecnología más eficiente del

incumbente y en ningún caso toma en cuenta costos de oportunidad, o costos enterrados del operador.

## 4.2. Enfoques basados en ingresos

La sugerencia de Dogonaglu (1999) es que la tarifa de acceso debe ser una fracción de los precios al menudeo y que los operadores deben comprometerse a que sea la misma fracción. Si se logra un sólido nivel de competencia en el mercado al menudeo esta medida llevaría a unos precios de interconexión basados en costos.

## 4.3. Otros enfoques

**Regulación por medio de acuerdos *Bill and Keep*.** Otra posibilidad más es la de los acuerdos *Bill and Keep*, comunes entre operadores de Internet<sup>12</sup>, y que fueron propuestos a mediados de los noventa por G. Brock (1995). Mediante ellos, los operadores con un tráfico medianamente balanceado<sup>13</sup>, pueden omitir hacerse algún tipo de pago. De esta forma la empresa recupera el costo que sus usuarios provocan en su red pero no el de las rivales. Un argumento que apoya al establecimiento de estas tarifas sería la existencia de un alto costo de control y facturación de los pagos de interconexión. Sin embargo estos acuerdos no están exentos de problemas. Piénsese en los pequeños operadores quienes tendrían acceso a muchos de los contenidos de los grandes portales de forma gratuita (Gideon, fnd). DeGraba (2000) defiende los acuerdos *bill and Keep* si los operadores hacen los contratos adecuados. Frieden (1999) dice que los acuerdos *bill and keep* (*settlement free peering* en Internet) no pueden ser el futuro de las negociaciones debido a que derivan en congestiones de la red y desincentivan la inversión (por ejemplo en banda ancha), afirma que la tendencia será pasar a estructuras jerárquicas. En esta temática, MacKie-Mason y Varian (1993) opinan

que necesariamente tendrá que emerger algún mecanismo de tarifas de liquidación agregadas.

Algunos acuerdos utilizados para el caso de la interconexión en Internet además de los ya comentados son: Los acuerdos de tipo *peer to peer* bajo los cuales dos firmas se conectan de forma simétrica considerando que son de un tamaño, tecnología y base de clientes similares. Mientras que los *Hierarchical bilateral agreements* se utilizan cuando los operadores son de muy distinta capacidad y generan entre ellos una relación del tipo cliente-proveedor). En muchos de estos escenarios, los operadores delegan en una tercera parte neutral, ya sea una empresa al margen de la actividad o un comité de firmas interconectadas, la responsabilidad de medir los volúmenes y pagos finales.

Armstrong (1998) muestra que en caso de que los operadores solo cobren un precio lineal por su servicio (que no cobren mensualidad) y este sea por unidad de tiempo, las tarifas de interconexión facilitan la aparición de colusión al poder ser elevadas al nivel que genere precios de monopolio al menudeo. Armstrong y Vickers (1998) nos dicen que es preferible en términos de bienestar regular directamente la tarifa de interconexión y no solo el margen entre el precio al menudeo y el costo.

Carter y Wright (1999a, 1999b) nos hablan de por qué se dan tantas dificultades entre los operadores para llegar a acuerdos de interconexión y muestran que estas diferencias son función de las cuotas de mercado de los mismos. Aclaran por qué los intereses de los pequeños operadores pueden diferir del interés público. Utilizando un modelo que considera la interconexión entre servicios distintos (local y larga distancia) argumentan que los principales principios de interconexión son la reciprocidad y la no-discriminación (Carter y Wright, 1999b). Economides (1995) apoya también la reciprocidad de precios como medida para evitar que una sola red ejerza el dominio en el mercado.

De acuerdo con De Fraga (1999) la tarifa de acceso debe ser establecida de manera “pro competitiva” e incluso puede ser conveniente dejar que un entrante no eficiente produzca pues el regulador intenta minimizar el costo de su incapacidad de observar la asignación de costos de una firma regulada. Todo ello en el caso en que existe información imperfecta en el mercado. Haring y Rohlfs (1997) afirman que una de las claves para fomentar la competencia es que exista simetría en la terminación de llamada y se permita flexibilidad en el establecimiento de precios al menudeo (aunque quizá siendo conveniente regular al incumbente). Bajo esta perspectiva el incumbente podría fijar unilateralmente esta tarifa recíproca, que en ningún caso le conviene que esté muy por encima o por debajo de costos si no quiere provocar que los entrantes se especialicen en la originación o la terminación de llamadas respectivamente. Existen incentivos entonces a que el incumbente revele sus costos.

Wright (2000) encuentra que unas tarifas altas (por encima de costos) de terminación, originan precios al menudeo menores pues los operadores compiten más agresivamente por el mercado más lucrativo por lo que debe permitirse que estas sean así si se quiere aprovechar esta externalidad positiva incrementar la penetración móvil.

**Regulación por tasa de retorno.** El problema de la regulación por tasa de retorno, consiste en la determinación de una tasa de recuperación sobre el capital de explotación suficiente como para que los inversionistas la acepten. Aun habiéndola obtenido, existe el riesgo del efecto Averch Jonson, por el cual existe un incentivo a sobreinvertir para aumentar los costes totales y rebajar así la cifra de beneficios de tal manera que se disminuya la tasa de rentabilidad y se pueda cumplir con la regulación. King (1997) nos habla de regular la tarifa de acceso por tasa de retorno de la inversión donde la mejor tasa dependerá del grado de competencia en el mercado al menudeo. Señala que la tarifa óptima de acceso se

comportará justo como la competencia al menudeo siempre en caso de que exista competencia imperfecta en precios y un número fijo de operadores. Si se contempla la posibilidad de entrada libre la tarifa de acceso tendría una presión añadida y debería reflejar el nivel de entrada óptimo.

**Regulación mediante *price cap*.** Generalmente mediante los *price caps* (Laffont y Tirole, 1996) el aumento promedio de los precios del servicio regulado está dado por la tasa de crecimiento del índice de precios al consumidor menos un parámetro de eficiencia. Básicamente, se permite que el operador fije un precio ponderado de una canasta de servicios donde se incluyen al menos el precio al menudeo y el de interconexión. La información requerida por el regulador para su fijación y seguimiento es poca y de fácil acceso. Además, la empresa tiene el incentivo de ser más eficiente dado que, al menos a corto plazo, se apropia de buena parte del beneficio de ello. De cualquier forma el regulador debe ser muy cuidadoso en la determinación de los servicios que se incluyen en el *price cap* así como de su ponderación para evitar al máximo la posibilidad de resultados anticompetitivos derivados de la integración de servicios, habitual en los operadores incumbentes.

En caso de una empresas multiproducto, cabría esperar que basara su decisión en el principio económico de la fijación de precios en función de las elasticidad o tipo Ramsey, el propio operador, aprovechando sus grados de libertad, revela sus preferencias al elegir los precios de los servicios individuales. A mediano y largo plazo esta regla resulta de mucha utilidad para regulador (que generalmente no cuenta con tanta información del mercado como la empresa), lo cual le provee de una muy buena “señal” para periodos posteriores.

## 5. Conclusiones

Los mercados con economías de red como por ejemplo, telefonía, sistemas operativos o Internet, pertenecientes a la industria de las telecomunicaciones, están adquiriendo una importancia cada vez mayor en el desarrollo de las sociedades modernas.

Sin embargo, la apertura a la competencia de estos sectores ha traído aparejada muchas dificultades. Uno de los principales problemas de estos sectores está relacionado con la interconexión, es decir, la posibilidad de que se pueda hacer uso de redes ajenas para enviar y/o recibir información. Al margen de los problemas técnicos que la interconexión implica, existen otros relacionadas con la regulación de este componente para poder aprovechar el máximo valor social de las redes sin que las empresas involucradas incurran en dificultades económicas por ello. Aunque las prácticas regulatorias adecuadas suelen variar de industria a industria, existe una constante inquietud por la determinación del costo “adecuado” del servicio y la fijación del precio que cada una de las empresas debe establecer por permitir el uso de su red.

El debate se ha centrado más en la proposición de modelos normativos que en la de positivos que analicen los comportamientos observados en la industria. Esto puede ser especialmente perjudicial a la hora de la adopción de estos modelos regulatorios por economías en vías de desarrollo, como ha sido el caso particular de México donde han sido imposibles de implementar soluciones robustas, como una regulación asimétrica formal y legal, debido a la inexistencia un marco regulatorio que lo soporte.

Finalmente, habría que tomar en cuenta que los sectores están convergiendo por lo que los esfuerzos de la investigación se enfocan al desarrollo de una teoría



más sólida y de amplio alcance, que dé respuesta no solo a las particularidades de un mercado sino a un modelo integral de competencia.

## 6. Referencias y bibliografía

- ACCC, (1997), “Access Pricing Principles –Telecommunications”, mimeo. Cons. 9/03/2003 en: [www.accc.gov.au](http://www.accc.gov.au).
- Aguilar-Barceló, J., (2002), “A Dynamic Model of Final Service Competition in fixed Electronic Communications under a Capacity Interconnection Regime”, *Documento de Trabajo ICAE-0202*, Instituto Complutense de Análisis Económico, Julio.
- Armstrong, M., (1998), “Network Interconnection in Telecommunications”, *The Economic Journal*, 108: 545-564.
- Armstrong, M. y Vickers, J., (1998), “The Access Pricing Problem with Deregulation: A Note”, *Journal of Industrial Economics*, 46 (1): 115-121.
- Carter, M. y Wright, J., (1999a), “Interconnection in Network Industries”, *Review of Industrial Organization*, 14 (1): 1-25.
- Carter, M. y Wright, J., (1999b), “Local and Long Distance Network Competition”, *Centre for Research in Network Economics and Communications Research Paper*, University of Auckland.
- Colomé, R.; Neder, E., y Valquez, C., (1999), “Interconexión, Servicio Universal y Competencia en las Telecomunicaciones en Argentina”. *Asociación Argentina de Economía Política. Anales*. Cons. 18/05/2003 en: [www.aep.org.ar/espa/anales/](http://www.aep.org.ar/espa/anales/)
- De Bijl, P. y Peitz, M., (2002). “Regulation and Entry into Telecommunications Markets”. *Cambridge University Press*, 2002. 1st edition (October 15, 2002). ISBN: 0521808375.
- Economides, N., (1995), “Access and Interconnection Pricing: How Efficient is the “Efficient Component Pricing Rule?””, *The Antitrust Bulletin*, vol. XL, no. 3, (Fall 1995), pp. 557-579.
- Economides, N., (1996), “The Economics of Networks”, *International Journal of Industrial Organization*, vol. 14, no. 6 (October 1996), pp. 673-699.

- Economides, N., (1998a), “The Tragic Inefficiency of M-ECPR”, Discussion Paper EC-98-01, Stern School of Business, N.Y.U.
- Economides, N., (1998b), “Raising Rivals' Costs in Complementary Goods Markets: LECs Entering into Long Distance and Microsoft Bundling Internet Explorer”. De la página personal del autor en: [www.stern.nyu.edu/clb/98-004.pdf](http://www.stern.nyu.edu/clb/98-004.pdf).
- Ergas, H., (1998), “TSLRIC, TELRIC and Other Forms of Forward-looking Cost Models in Telecommunications: a Curmudgeon’s Guide”. *Network Economics Consulting Group (NECG)*. Competition Workshop at the European University Institute.
- Gideon, C., (1997), “The Interconnection Pricing Problem in Local Telephone and the Internet”. Cons. 28/04/03 en: [www.ksg.harvard.edu/iip/iicompol/Papers/Gideon](http://www.ksg.harvard.edu/iip/iicompol/Papers/Gideon).
- Hahn, J., (2000). “Network Competition and Interconnection with Heterogeneous Subscribers”. Mimeo, Christ Church College, University of Oxford.
- Herguera-García, I., (2003), “Regulación ex ante y Evolución de la Competencia en las Telecomunicaciones en España 1997-2002”. Capítulo del libro *Perspectivas de la economía española 2003*, Centra, Editorial Pirámide, Madrid.
- Herguera-García, I., Aguilar-Barceló, J., (2003), “Final Services Competition Under an Interconnection Capacity Regime”. Mimeo. Universidad Complutense de Madrid.
- Laffont, J.-J., y Tirole, J., (1996), “Creating Competition Through Interconnection: Theory and Practice”, *Journal of Regulatory Economics*, 10 (3): 227-56.
- Laffont, J.-J.; Rey, P., y Tirole, J., (1998a), “Network Competition: I. Overview and Nondiscriminatory Pricing”, *Rand Journal of Economics*, 29: 1-37.
- Laffont, J.-J.; Rey, P. y Tirole, J., (1998b), “Network Competition: II. Price discrimination”, *Rand Journal of Economics*, 29: 38-56.
- Shy, O., (2001), “The Economics of Network Industries”, *Cambridge University Press*, E.E.U.U. ISBN: 0 521 80500 7, pp. 1-9.
- Wright, J.; Ralph, E. y Kennet, D., (2000), “Telecommunications Interconnection: A Literature Survey”. Prepared for Asia Pacific Economic Cooperation Organization. Cons. 14/04/03 en: [www.apectelwg.org/apecdata/telwg/interTG/ATTZ2FG1](http://www.apectelwg.org/apecdata/telwg/interTG/ATTZ2FG1).

---

<sup>1</sup> En este documento se consideran como sinónimos los términos “interconexión” y “acceso”, aunque en sentido estricto el primero alude de manera más directa a la infraestructura física de los operadores, es decir, tiene una connotación más técnica.

<sup>2</sup> Para imaginar la dimensión de estas inversiones, piénsese por ejemplo en una nueva compañía que quisiera prestar el servicio de telefonía fija y que para hacerlo tuviera que duplicar la red del operador establecido, entendida como el cableado y terminales a usuarios finales, conmutadores, etc. Por otro lado, habría que añadir, no obstante, que ha fin de preservar la eficiencia económica, el monopolio natural muchas veces implica la prohibición explícita de entrada para las posibles firmas competidoras y una estricta regulación sobre precios al monopolista, siendo en ese caso un monopolio muy poco “natural” (Colomé, Neder y Valquez, 1999).

<sup>3</sup> El primer teorema de la economía del bienestar queda sin aplicación.

<sup>4</sup> Además del libro de Oz Shy citado a lo largo de este documento, el lector interesado en temas de compatibilidad, puede revisar las siguientes referencias:

Economides, Nicholas, "Desirability of Compatibility in the Absence of Network Externalities," *American Economic Review*, December 1989, 79, 1165-81.

Matutes, Carmen and Pierre Regibeau, "A Selective Review of the Economics of Standardization Entry Deterrence, Technological Progress and International Competition," *European Journal of Political Economy*, 1996, 12, 183-209.

Manenti, F., y Somma, E. (2002), "One-Way Compatibility, Two-Way Compatibility and Entry in Network Industries." En: [econwpa.wustl.edu/eps/io/papers/0205/0205001.pdf](http://econwpa.wustl.edu/eps/io/papers/0205/0205001.pdf)

<sup>5</sup> Este costo incluye entre otros, los costos de informarse de nuevas marcas, y los beneficios perdidos al cambiar de marca por ser un comprador o usuario habitual con la actual (como los programas de kilómetros gratis o de cliente distinguido, etc.). A los primeros se les llama costos de búsqueda mientras que a los segundos se les llama costos de lealtad.

<sup>6</sup> Aunque cada mercado tenga sus particularidades, el problema de la interconexión básicamente es el mismo en todos ellos. Además, conforme los mercados convergen (por ejemplo, actualmente los teléfonos móviles incluyen prestaciones de Internet y televisión), la legislación cada vez busca con mayor interés soluciones globales (Gideon, fnd).

<sup>7</sup> Aunque en algunos puntos estas definiciones no empatan del todo con las de otros autores (como Economides, 1996), resultan más oportunas en el contexto que se trata.

<sup>8</sup> En términos de la literatura de integración vertical, estas industrias tienen similitudes con los modelos clásicos, aunque el modelo requeriría del análisis de integración vertical y horizontal simultáneamente para lograr un marco más realista (Gideon, fnd). De cualquier forma, el debate no se centra en como lograr que esta integración se dé, sino en fomentar las mejores prácticas dado que no se da.

<sup>9</sup> Note que no utilizamos ninguna designación de costo en particular. Podríamos haber hecho referencia al costo marginal, sin embargo, la literatura reciente se ha venido decantando por algunos refinamientos de éste, como se comentará en la sección 4. Por lo que hasta esta parte del documento, es preferible mantener el término genérico “costo”.

<sup>10</sup> Los principios que ayudan a orientar la interconexión adquieren total valor únicamente si el regulador (ya sean *ex ante* o ante la falta de acuerdo entre las partes) toma la decisión de las tarifas (Wright, Ralph y Kennet, 2000).

<sup>11</sup> Fnd: Fecha no disponible para esta publicación electrónica.

<sup>12</sup> Hasta hace poco tiempo el paradigma de la interconexión era el de Internet. Solucionando éste, todo lo demás vendría por añadidura (Gideon, fnd).

<sup>13</sup> Esta solución se basa en la idea de un patrón de llamadas isotrópico (*isotropic calling pattern*) por el cual el porcentaje de llamadas originadas y terminadas en la misma red respecto del total de sus llamadas es igual a la fracción de consumidores afiliados a su red (Laffont, Rey, y Tirole, 1998a).

---

Esto no depende de las cuotas de mercado de los operadores sino de la intensidad del tráfico u homogeneidad de los consumidores.