

## Desarrollos recientes en la economía de redes. Implicaciones para la empresa y la regulación

JUSTINO J. NÚÑEZ QUIROZ

### Introducción

Uno de los campos más dinámicos de la organización industrial es la economía de redes. Muestra de ello es el número creciente de artículos publicados sobre el tema en revistas especializadas, los programas de investigación sobre la materia desarrollados en diversas universidades e instituciones, la apertura de centros de investigación enfocados exclusivamente al análisis económico de las redes y la aparición de empresas de consultoría orientadas a las industrias de red.

Diversos factores han influido en esta tendencia: 1) la escisión forzada de AT&T en 1984, como resultado del proceso antimonopolios a que fue sometida por las autoridades norteamericanas, generó la necesidad de desarrollos teóricos que permitieran tratar desde el punto de vista económico el problema de la interconexión y la compatibilidad de redes propiedad de empresas separadas; 2) el cambio tecnológico inducido por la introducción de la fibra óptica, los circuitos integrados y el microchip redujo significativamente los costos de transmisión y de conmutación, con lo cual la industria de las telecomunicaciones se transformó de monopolio natural a oligopolio; 3) los procesos de privatización de empresas públicas iniciados en Gran Bretaña y la eliminación de las restricciones a la entrada —vía la desregulación— abrieron a la competencia la mayoría de los mercados que antes estaban reservados a una sola empresa, frecuentemente estatal; 4) más recientemente, la expansión de internet y el desarrollo del comercio electrónico.

Un número importante de industrias tienen características de red. Algunas de ellas son las telecomunicaciones, el transporte y la distribución de gas natural, la transmisión y distribución de energía eléctrica, el transporte aéreo, las vías ferroviarias; la distribución de agua potable, los sistemas de cajeros automáticos de los bancos, las redes de terminales punto de venta de los establecimientos comerciales (utilizadas para procesar transacciones con tarjetas de crédito o de débito); los sistemas de reservaciones de las aerolíneas, la televisión restringida ya sea por cable, microondas<sup>1</sup> o satélite y, aunque no lo parezca, la industria del *software* y el *hardware*.<sup>2</sup> Además, algunas industrias verticalmente integradas comparten muchas de las características económicas con las industrias de red, aunque no tienen la misma estructura.

En el caso de México, han influido en el desarrollo reciente de las industrias de red, además de los cambios tecnológicos y la introducción de nuevos servicios, la privatización de Teléfonos de México y de los satélites y sus estaciones terrenas, la apertura a la competencia en la telefonía de larga distancia, la asignación de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico mediante el esquema de subastas y, en general, los cambios regulatorios en materia de telecomunicaciones iniciados a partir de 1995: privatización de terminales marítimas y aeropuertos, fraccionamiento del sistema ferroviario y su posterior privatización, y la desincorporación de ductos y el otorgamiento de concesiones regionales para el transporte y la distribución de gas natural. De aprobarse por el Congreso la iniciativa de apertura a la in-

*El autor es profesor de la Maestría en Economía del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad de Guadalajara.*

versión privada en la transmisión y distribución de energía eléctrica se conformaría otra importante industria con características de red.

**Industrias de red**

Una red es una estructura para transportar personas, bienes o información (Coyne y Dye, 1998: 100). De manera más formal, una red es un conjunto de nodos interconectados. Una red simple en forma de estrella podría corresponder a un sistema de telefonía local, donde la *S* sería la central telefónica local y los extremos *A*, *B*, *C*, etcétera, los usuarios. Podría también representar un aeropuerto *hub* que concentra rutas aéreas a múltiples destinos.

Siguiendo el ejemplo del servicio telefónico, una llamada del usuario *A* al usuario *B* tendría dos segmentos, *AS* y *SB*. Aunque ambos segmentos son similares, no son sustitutos sino complementos porque deben unirse para efectuar una llamada. En general, todos los segmentos de la red son complementos. Los usuarios tienden a identificarse con un componente específico de la red.

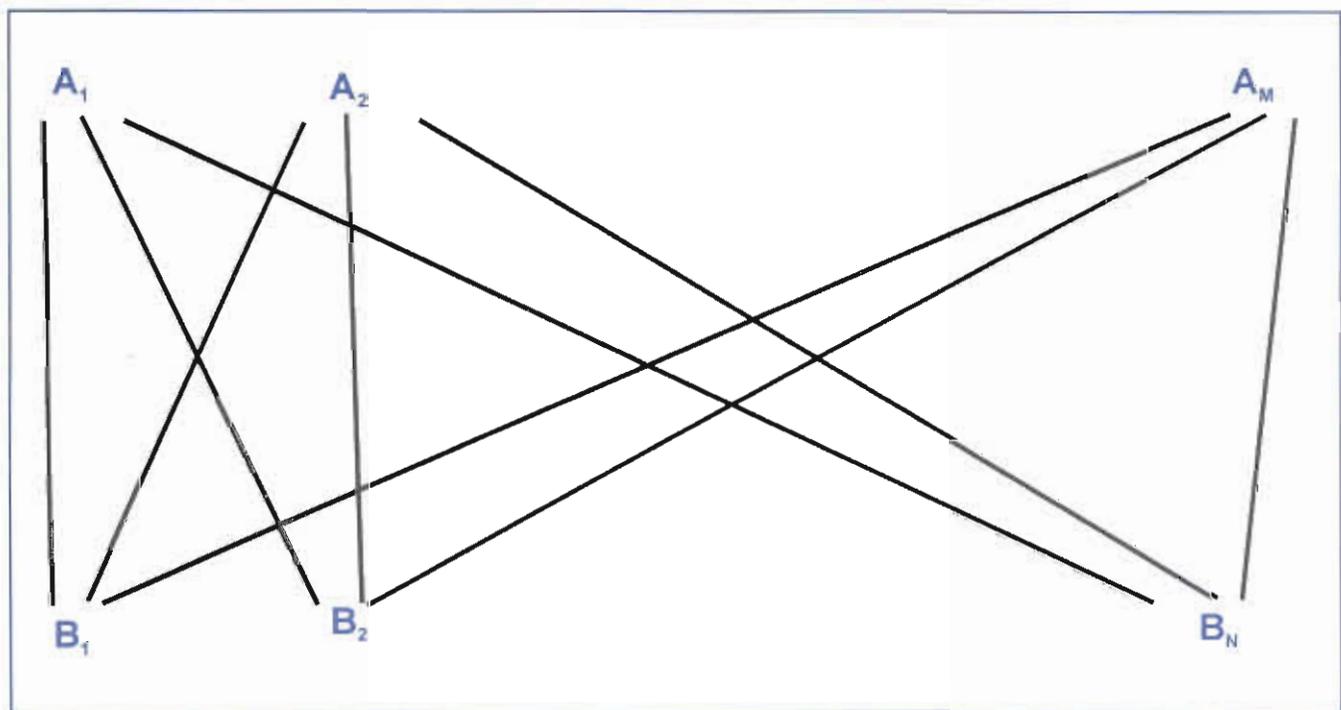
El sistema es reversible y recíproco porque la llamada puede originarse en *A* o en *B*. Las redes que poseen esta propiedad se denominan redes de dos vías. Algunos

ejemplos son, además de la telefonía, el transporte aéreo, terrestre y las vías ferroviarias.

Una red un poco más compleja se da con la unión de dos redes estrella. El servicio telefónico de larga distancia y la telefonía celular tienen una estructura de este tipo. Los usuarios en la ciudad *A* son representados por los nodos  $A_1, A_2, A_3$ , etcétera, y los de la ciudad *B* por  $B_1, B_2, B_3$ , etcétera, conectados por sendas centrales telefónicas locales  $S_A$  y  $S_B$ . Una llamada de larga distancia entre dos poblaciones tendría la forma  $A_i S_A S_B B_j$ . La red permitiría además la realización de llamadas locales, por ejemplo  $A_i S_A A_j$ . Esta red también presenta reversibilidad, esto es  $A_i S_A S_B B_j$  y  $B_j S_B S_A A_i$  son factibles, es decir, se trata de una red de dos vías.

La característica más importante de este tipo de industrias es la presencia de las externalidades de red, esto significa que la adición de un nuevo usuario incrementa el valor de la red para los usuarios ya establecidos en ella. Por ejemplo, el que una persona contrate una línea telefónica crea la posibilidad de que se puedan realizar llamadas o conexiones adicionales dentro del sistema.<sup>4</sup> En general, la adición de un nuevo usuario a una red de dos vías con *n* nodos crea  $2n$  nuevos bienes adicionales.

En realidad los sistemas telefónicos son mucho mayores que en el ejemplo anterior y para alguien en

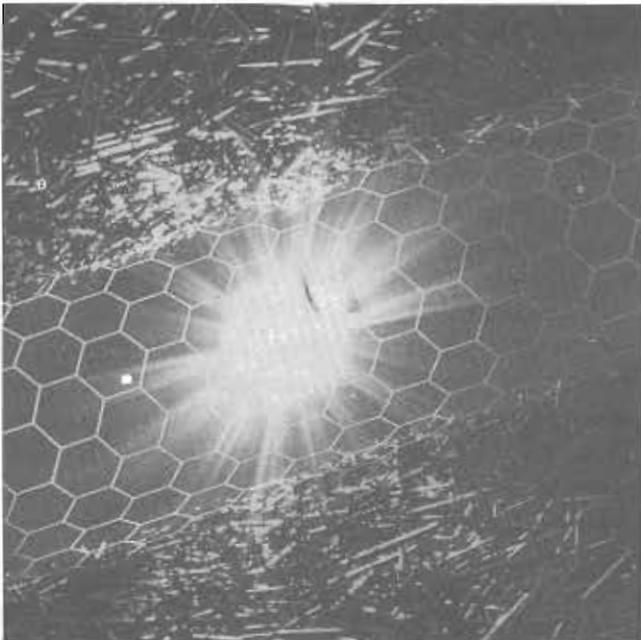


particular puede no resultar tan atractivo contratar una línea telefónica aunque al sistema se le estén agregando cada día muchos usuarios adicionales, pero en la medida en que su círculo cercano de amigos o familiares, clientes o proveedores lo haga, tendrá mayores incentivos para contratar una línea telefónica. Un caso actual ilustrativo de esta situación es el de contar con correo electrónico en la red de internet.

En el caso de la aviación, donde la adición de una ruta aérea que interconecta a un par de ciudades puede, debido a las externalidades de red, generar una demanda mucho mayor por el servicio de transporte aéreo, la cancelación de una ruta tiene efectos más importantes para la industria de lo que pareciera a primera vista, por ello la quiebra de la aerolínea TAESA puede impactar significativamente el mercado mexicano de transporte aéreo.

Hay otras redes denominadas de una vía, en las cuales no hay reciprocidad ni reversibilidad, porque sólo se demanda el trayecto en un sentido. En redes de este tipo no se demanda cualquier combinación de componentes.

Generalmente hay dos tipos de componentes (*A* y *B*) y sólo la combinación de alguno de los componentes *A* con uno *B* constituye un bien que pueda tener demanda. Este es el caso de las redes de distribución de electricidad, la televisión restringida, los radiolocalizadores personales,<sup>5</sup> los sistemas de cajeros automáticos



de los bancos y las terminales punto de venta utilizadas en el comercio para realizar transacciones electrónicas.

Los usuarios no están identificados con un componente o nodo específico de la red (con excepción de las redes de energía eléctrica) y los bienes compuestos (componentes *A* y un componente *B*) son sustitutos cercanos sólo si tienen un componente en común. Por ejemplo, en una red de cajeros automáticos hay dos componentes, la tarjeta (de débito o de crédito) y el cajero, los cuales pueden corresponder a bancos diferentes; la conjunción de ambos permite realizar la transacción o consultar un saldo. La existencia de la red permite la sustitución entre cajeros<sup>6</sup> y entre tarjetas emitidas por bancos distintos.<sup>7</sup>

En las redes de una vía la adición de un nuevo usuario también genera nuevos productos e incrementa el valor de la red. Si hay *m* componentes *A* y *n* componentes *B*, la adición de un componente tipo *A* crea *n* nuevos bienes, en tanto que si se agrega uno del tipo *B* habrá *m* nuevos bienes.

En las redes de una vía las externalidades se denominan indirectas porque generan demanda por productos complementarios. Por ejemplo, la emisión de una tarjeta bancaria genera mayor demanda por servicio de cajeros automáticos, la venta de sistemas operativos Windows estimula la demanda de aplicaciones compatibles y la venta de cámaras fotográficas induce un incremento en la demanda de rollos fotográficos.

Las externalidades pueden también tener un efecto negativo sobre los consumidores cuando la red se encuentra cerca del punto de saturación, al generar congestión. En telefonía básica este fenómeno es menos frecuente debido a la introducción de fibra óptica en algunos segmentos de la red, pero en el acceso a internet o en telefonía celular, las empresas mexicanas enfrentan el problema del congestionamiento de servidores o líneas en ciertas regiones y en algunas horas.

La compatibilidad en la economía de redes es la capacidad de dos componentes para actuar como parte de un sistema. La complementariedad entre los nodos y la posibilidad de constituir un bien demandable sólo es factible si los componentes son afines. En los ejemplos anteriores se adoptó el supuesto de compatibilidad entre los componentes. No obstante, esto no siempre sucede y una empresa puede decidir integrarse o no a una red haciendo compatibles o incompatibles sus productos con el resto de la industria.

La compatibilidad es muy importante por el grado de sofisticación tecnológica de los productos y constituye una dimensión adicional de competencia de las empresas, como se verá adelante.

El mercado de telefonía celular constituye un caso sobresaliente de estándares diferentes e incompatibles entre sí (CDMA, GSM y TDMA) (Reyes, 1999), aunque ello no ha evitado el incremento explosivo de la demanda.

### Externalidades de red y estructura de mercado

Las externalidades de red pueden ser consideradas como el equivalente en el consumo a los rendimientos crecientes en la producción: entre más usuarios atraiga la red, más valiosa será en promedio para los usuarios. La presencia de externalidades de red en una industria es lo suficientemente importante como para determinar su estructura y el comportamiento en el mercado de las empresas participantes.

Al igual que bajo economías de escala o economías de aprendizaje, cuando en una industria hay externalidades de red el tamaño es importante y existen ventajas para una empresa por el hecho de ser grande. Por ello generalmente hay pocos competidores en el mercado que disfrutan de tasas de rentabilidad por encima del promedio de la economía.

La diferencia entre las economías de escala o de aprendizaje y las externalidades de red es que las primeras están del lado de la oferta y la producción, en tanto que las segundas son una característica de la demanda y del consumo.

En las industrias de red, la producción puede o no exhibir economías de escala o de aprendizaje. Por ejemplo, en las redes de telecomunicaciones generalmente se acepta la existencia de economías de escala, en cambio en otra industria de red como el transporte aéreo la mayoría de los estudios econométricos las han descartado, aunque en actividades relacionadas como los sistemas de reservaciones se acepta la existencia de economías de escala y la producción de aviones fue la primera industria donde se detectaron economías de aprendizaje. En la industria del *software* hay economías de aprendizaje en la producción y externalidades de red en el consumo (Krugman, 1998: 2).

Conforme se agregan más usuarios a una red, más atractiva se vuelve para quienes están fuera de ella. Este

efecto de retroalimentación hace que la demanda se refuerce a sí misma y a partir de cierta masa crítica crezca en forma vertiginosa en un plazo relativamente corto, este fenómeno genera que sólo prevalezca una red en el mercado.

Internet es un ejemplo interesante de este fenómeno. En las etapas iniciales requirió del subsidio del gobierno de Estados Unidos a ARPANET o NSFNET, pero una vez alcanzada la masa crítica se retiró el subsidio y empezó a crecer de manera explosiva. La evolución de la industria de los discos compactos y la rápida obsolescencia de los discos de acetato también ilustra este efecto de retroalimentación de una red.

Pero esta retroalimentación de la demanda en las industrias de red puede generar algunos resultados que no siempre son los óptimos desde el punto de vista social, particularmente en el caso de la adopción de estándares y tecnologías. En una industria de red, una tecnología o estándar puede empezar a atraer usuarios hasta alcanzar la masa crítica necesaria y convertirse en la única que prevalezca en el mercado, desplazando a otras alternativas sin que necesariamente sea superior a éstas. La retroalimentación de la demanda en las industrias de red puede provocar que la tecnología más eficiente sea desplazada. Este fenómeno se conoce como *efecto volcadura*.

En caso de presentarse el efecto volcadura, podría pensarse que se trata de un fenómeno temporal y en algún momento la tecnología superior terminaría imponiéndose, pero también puede suceder que la tecnología inferior, al convertirse en la dominante, "encierre" al mercado e impida el ingreso de la otra tecnología más eficiente, generando una situación denominada *dependencia del camino*.

La dependencia del camino se explica por los costos que representa para una empresa o para toda la sociedad adoptar una tecnología o estándar y posteriormente revertir la decisión y cambiar a otra. Por ejemplo, si una empresa decide crear su red de comunicación interna con determinada tecnología, puede incurrir en inversiones significativas irrecuperables que le impidan cambiar a otra, además el entrenamiento de los empleados puede tomar tiempo e impedirle modificar su elección inicial.

La dependencia del camino puede desincentivar o hacer más lento el desarrollo de nuevas tecnologías ante el esfuerzo adicional que representa disputarle el mercado a una tecnología dominante.

Una de las implicaciones más importantes de la economía de redes es la posibilidad de que una tecnología no óptima pueda encerrar a la industria e impedir el ingreso de otras superiores. Aunque se trata de una posibilidad, también puede suceder que la mejor tecnología desplace a las otras. Se ha discutido ampliamente si en verdad los casos referidos como ejemplos de adopción de tecnologías inferiores son válidos.

Krugman (1994) cita como ejemplo de la dependencia del camino la adopción del teclado *qwerty* en las computadoras, diseñado originalmente en el siglo XIX para que no se atascaran las teclas en las máquinas de escribir, pero cuya eficiencia es inferior a otros (se ha planteado que una mejor alternativa es el teclado *dvorak*). Otros casos son la adopción del formato VHS en videocasetes y de Windows en sistemas operativos.

Con una pequeña ventaja inicial, una tecnología puede superar a la mejor y convertirse en un estándar, por ello en las industrias de red puede darse un efecto de magnificación en el que pequeñas causas pueden tener grandes efectos.

La interoperabilidad, esto es, la capacidad de dos sistemas para trabajar juntos de acuerdo con un método prescrito, evita la dependencia del camino. Tal vez el ejemplo más notable de interoperabilidad es internet, en el que a través de la adhesión a un protocolo los servidores de diferentes marcas y modelos pueden comunicarse.

En México la legislación en materia de telecomunicaciones<sup>8</sup> obliga a los concesionarios a asegurar la interoperabilidad e interconexión de las redes mediante diseños de arquitectura abierta.

### Estrategias de negocios para empresa en industrias de red

En las industrias de red, las estrategias de negocios que deben adoptar las empresas pueden ser muy complejas por diversas razones: 1) las empresas deben decidir sobre la compatibilidad de su servicio o producto con el de los competidores; 2) en muchos casos los competidores son también sus clientes o proveedores de insumos; 3) la determinación del precio de interconexión entre redes (si tiene clientes para sólo un segmento de la red) y el precio final, aunque basado en costos, no responde al paradigma competitivo (precio igual a costo marginal) de los textos básicos de microeconomía.

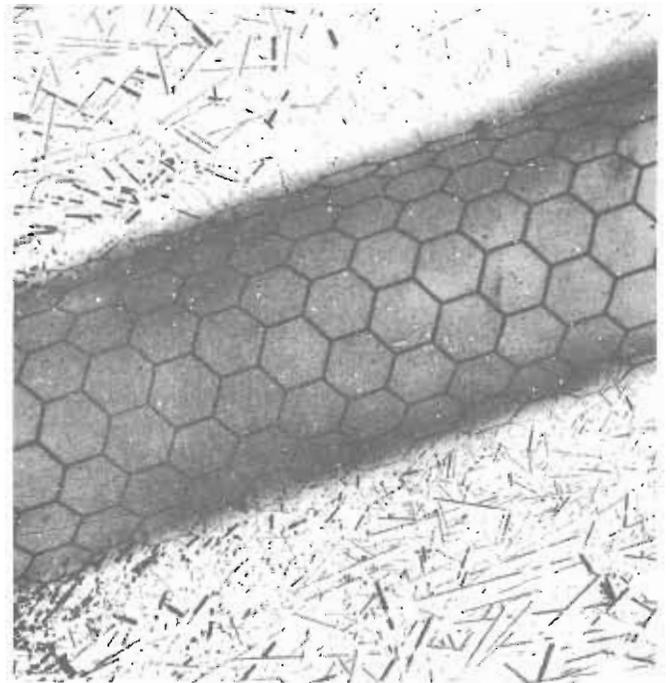
### Compatibilidad

En una industria con características de red, la primera decisión que enfrenta una empresa cuando pretende ingresar al mercado es si debe desarrollar su propia red haciendo incompatible su producto con el de sus rivales (competencia entre estándares) o bien adoptar la estrategia de conectarse a la red de otras empresas y competir en precios (dentro de un estándar).

La competencia entre estándares incompatibles puede ser muy inestable y riesgosa para las empresas porque el resultado de esta estrategia es de todo o nada: capturar el mercado haciendo prevalecer su estándar y obtener tasas de rentabilidad muy altas, o abandonar el mercado perdiendo la mayor parte de la inversión inicial.

La decisión de la empresa sobre compatibilidad depende de la percepción que tenga acerca de la fuerza competitiva de sus competidores, los costos de desarrollar la red y, aunque parezca una diferencia menor, las expectativas de los consumidores sobre la superioridad técnica del estándar pueden desempeñar un papel importante debido al efecto de retroalimentación de las externalidades de red.

Ejemplos de empresas que han logrado hacer de su producto el estándar del mercado son IBM en *mainframe*; Cisco en ruteadores, Microsoft en el mercado de sistemas operativos e Intel en microprocesadores.



Considerando los riesgos de incompatibilidad, socialmente es preferible el establecimiento del estándar por parte de una institución o autoridad,<sup>9</sup> aunque otra alternativa es la coinversión entre competidores para desarrollar un estándar.

### *Conexión con otras redes*

En una industria de red una empresa puede ofrecer diversos componentes de la red conjunta o separadamente. En algunos casos el producto final está compuesto por componentes de otros competidores, por ello la conexión entre los distintos segmentos constituye un elemento crucial para satisfacer la demanda final y socialmente es preferible a la coexistencia de redes independientes (los modelos de simulación de la estructura industrial han encontrado que la condición de equilibrio en el largo plazo es una sola red).

La topología de red no determina las posibilidades de interconexión y, por tanto, de estructura de mercado, sino que determina los derechos de propiedad sobre los segmentos que la componen. Una misma red puede generar estructuras de mercado radicalmente diferentes, sobre todo cuando el número de competidores es reducido.

Esta diversidad de estructuras de mercado puede ilustrarse en el caso del sistema ferroviario en México, donde una empresa ferroviaria que sea contratada para trasladar cierto volumen de carga entre dos poblaciones puede utilizar sus vías y locomotoras o un segmento de las vías de su competidor o bien las vías y las locomotoras de su competidor, negociando en su caso los derechos de vía o de arrastre (vías y locomotoras). O, a la inversa, puede vender el derecho de uso de sus vías y sus locomotoras para que un competidor complete una ruta. El transporte multimodal sería el caso extremo de interconexión, porque se unen segmentos ferroviarios, marítimos y autotransporte.

Otro ejemplo es el servicio telefónico de larga distancia, donde una empresa requiere conectarse a las redes telefónicas locales de dos poblaciones para poder enlazar a sus clientes.

En el transporte aéreo, cuando las aerolíneas desean ampliar sus rutas pero los pasajeros son insuficientes como para que resulte rentable destinar un avión propio para cubrirlos, negocian con otras líneas aéreas acuerdos de códigos compartidos para que parte de sus pasajeros

puedan completar un trayecto en un avión de otra empresa. De esta manera una aerolínea se beneficia de las externalidades de red y los pasajeros compran sólo un boleto para todo el viaje.

La negociación de acuerdos de interconexión entre agentes económicos cuyas redes sean complementarias puede conducir a resultados competitivos, porque los incentivos de ambos lados tenderán a evitar el uso de subsidios cruzados u otras prácticas monopólicas para desplazar al competidor.

Pero cuando en un mercado hay una red dominante las posibilidades de alcanzar un acuerdo competitivo son reducidas, ya que el propietario preferirá evitar la competencia de otras empresas en el mercado final e incluirá términos desfavorables para éstas en los convenios, fijando precios de interconexión muy altos para "estrangularlas" o negando la conexión (aunque esta última estrategia no es racional y generalmente no es adoptada por el agente dominante, porque al permitir la conexión puede obtener ganancias monopólicas tanto en el mercado intermedio como en el mercado final).

En México la tarifa de la conexión a la red telefónica local para las empresas de larga distancia fue fijada por las autoridades porque la empresa dominante, Telmex, y las concesionarias no pudieron negociar términos mutuamente satisfactorios.

### *Precios*

Hay diversos factores por los cuales en las industrias con características de red la determinación de los precios por parte de las empresas puede ser un proceso muy complejo: el efecto de retroalimentación de la demanda requiere de estrategias distintas dependiendo del ciclo de vida del producto; la interconexión con los competidores requiere fijar los precios para algunos segmentos de la red; con frecuencia las empresas son multiproducto y deben ofrecer un conjunto relativamente grande de bienes para enfrentar demandas con características muy dispares; la demanda tiene fluctuaciones importantes y el producto no se puede almacenar; por último, las inversiones iniciales pueden ser muy cuantiosas y generalmente se recuperan en plazos largos.

Debido a las externalidades de red y el consecuente efecto de retroalimentación de la demanda, es importante para las empresas penetrar en el mercado y empeñar a captar en un plazo relativamente corto el mayor

número de clientes posible hasta alcanzar la masa crítica que le permita competir en condiciones favorables o desplazar a sus competidores. El desplazamiento de CompuServe y Prodigy por American On Line en los servicios en línea en Estados Unidos es un ejemplo de este tipo de estrategias.

En la fase inicial del ciclo de un producto, la competencia es muy encarnizada y la tendencia a la desaparición de competidores obliga a las empresas a fijar sus precios por debajo del costo marginal o a acudir a estrategias de promoción agresivas. La fase inicial de la apertura a la competencia en telefonía de larga distancia en México y la intensa lucha por una porción del mercado entre las nueve concesionarias ilustran este fenómeno.

Las industrias que muestran mejor las fluctuaciones importantes de la demanda en periodos cortos (incluso en unas cuantas horas), sin posibilidad de almacenar la producción son las de servicios telefónicos y la energía eléctrica. En estos casos las empresas pueden aplicar un sistema *peak-load*, consistente en fijar un precio igual al costo variable cuando la demanda es menor que la capacidad instalada y en los periodos pico un precio que además del costo variable incluya el costo por unidad de expandir la capacidad.

Las industrias de red frecuentemente requieren inversiones iniciales elevadas, pero posteriormente la provisión del servicio tiene un costo bajo, prácticamente de cero. Por ejemplo, construir un tendido de fibra óptica puede ser extremadamente caro, pero su utilización posterior para transmitir información y proporcionar un número importante de servicios (señales de televisión restringida, telefonía, internet, etcétera) es muy barato. Lo mismo sucede con el tendido de ductos de gas. Por ello carece de sentido utilizar el concepto de costo marginal, porque si una empresa fijara sus precios igualándolos con éste, como sucedería en un mercado competitivo, no podría recuperar sus costos fijos. Como alternativa se ha desarrollado el concepto de *costo incremental promedio*.

El costo incremental es el aumento en el costo total debido a la prestación de un servicio determinado; en otras palabras, la diferencia entre los costos totales que incluyen el servicio y los costos totales excluyéndolo. La diferencia entre el costo marginal y el costo incremental es que el primero se refiere a cambios en el costo total al producir una unidad adicional en tanto que el costo incremental se refiere a incrementos por cantida-

des preestablecidas (por ejemplo la producción en cinco años). El costo incremental promedio es el costo incremental dividido entre la cantidad de servicio (en telecomunicaciones usualmente se utilizan como unidad los minutos de llamada o conexión).

La determinación del costo incremental puede ser muy importante para una empresa que opera en una industria con características de red, particularmente en el caso de las telecomunicaciones, donde se prestan un número importante de servicios y deben establecerse precios específicos para cada uno de ellos. En México el marco regulatorio<sup>10</sup> impide que Telmex fije precios por un servicio inferiores al costo incremental promedio de largo plazo.

### Regulación

A partir del reconocimiento de que las industrias de red se alejan del paradigma competitivo, la regulación de las industrias se centra en dos grupos de mercados: el de los insumos o de interconexión y el del consumidor final. En el primero las autoridades generalmente promueven u obligan a las partes a integrarse y buscan evitar que la empresa dominante en el mercado pueda incurrir en subsidios cruzados o depredación de precios en contra de los competidores a los cuales les provee un insumo.

En algunos casos, previamente a la regulación se presenta un proceso de privatización; cuanto esto sucede es preferible que se genere una estructura de mercado equilibrada, en la cual la regulación posterior sea la mínima posible. El fraccionamiento de Telmex en dos empresas, una de servicio local y otra de larga distancia, antes de privatizarla (en Brasil la telefónica estatal se dividió en doce empresas) probablemente habría generado un ambiente más competitivo y evitado gran parte de la regulación.

En la mayoría de los mercados la apertura del comercio exterior puede eliminar las estructuras monopolísticas; no obstante, en el caso de las industrias con características de red frecuentemente se trata de bienes o servicios no comerciables, por lo que la apertura económica no basta para erosionar el poder de mercado de una empresa dominante.

El bajo impacto de la apertura comercial y las externalidades de red son las principales razones para que estas industrias requieran de regulación gubernamental. En México se ha reconocido implícitamente esta si-

tuación y en los últimos años se han generado cambios importantes en el marco regulatorio para tratar de aproximar al esquema competitivo el funcionamiento de las telecomunicaciones (telefonía, satélites, radiolocalización, televisión restringida, etcétera) y el transporte aéreo (incluyendo los aeropuertos), así como la distribución de gas natural y gas LP, por lo que se han establecido mecanismos de regulación de precios (finales y de interconexión) cuando se determina que una empresa tiene poder monopólico (capacidad de fijar los precios unilateralmente sin incurrir en pérdidas).

Para tratar de minimizar los costos sociales y reconociendo los inconvenientes de que las industrias de red fijen sus precios utilizando el costo marginal, se ha propuesto la aplicación del sistema Ramsey, el cual establece precios para cada bien con un margen proporcional a la elasticidad de su demanda, reduciendo al mínimo las desviaciones del costo marginal al tiempo que los ingresos de la empresa son lo suficientemente atractivos para mantenerla en actividad.

Un problema práctico para instrumentar un sistema de precios Ramsey es que éstos se basan en el supuesto de que los productos no son ni complementos ni sustitutos, además de la dificultad para estimar económicamente las elasticidades de demanda de un número importante de bienes.

Para regular los precios al consumidor final de las industrias de red se ha utilizado el sistema RPI-X, consistente en un tope con un horizonte temporal de entre cinco y diez años al incremento del promedio ponderado de los precios menos un factor de productividad predeterminado (diferente según el servicio: telefonía, aeropuertos, distribución de agua o electricidad).

Una de las ventajas del sistema de regulación RPI-X es que incentiva a la empresa regulada a reducir sus costos porque ante la imposibilidad de incrementarlos la única forma de mantener los márgenes de rentabilidad constantes o incluso incrementarlos es la reducción de los costos, aunque existe el riesgo de que esto se haga a costa de la calidad del producto. Por otra parte, si algún componente importante de los costos, como el precio de los insumos, no puede ser controlado por la empresa regulada, se puede poner en riesgo la viabilidad del sistema RPI-X.

El sistema RPI-X se aplica en México a la regulación de Telmex a través de una tarifa promedio ponderada de una canasta de servicios que incluye el servicio local

residencial, el servicio local comercial, el servicio de larga distancia nacional y el servicio de larga distancia internacional. Además se incluyen algunas restricciones para que el precio por cada servicio recupere su costo incremental promedio de largo plazo.

Uno de los riesgos de la aplicación del sistema RPI-X a Telmex es que hipotéticamente permite el subsidio cruzado; esto es, usar las ganancias de un mercado donde enfrenta poca competencia (por ejemplo el servicio local) para subsidiar las pérdidas en otros mercados (larga distancia, telefonía celular, etcétera) en los cuales puede adoptar una estrategia de fijar los precios por debajo del costo para desplazar a sus competidores.

La Regla de Baumol-Willig (o Efficient Component-Pricing Rule) para determinar las tarifas de interconexión es un procedimiento que se ha utilizado en Nueva Zelanda, Perú, Hong Kong y, en Estados Unidos, por las autoridades de California y de la Comisión de Interestatal de Comercio (en redes ferroviarias).

La idea básica de la Regla de Baumol-Willig es que las tarifas de interconexión deben permitirle al propietario de la red dominante no sólo recuperar los costos directos de proveer el acceso (costo incremental), sino también evitar ponerlo en desventaja ante otros competidores menos eficientes que él, permitiéndole recuperar el costo de oportunidad de proveer el acceso, con lo que socialmente también se evita desincentivar la expansión de la red y se reducen significativamente las posibilidades de subsidios cruzados. La Regla Baumol-Willig es aún muy debatida porque algunos economistas consideran que su aplicación favorece a la empresa dominante.

## Conclusiones

La importancia de las industrias de red en la economía es cada vez mayor, se ha planteado que una parte sustancial del crecimiento continuo de la economía norteamericana en los últimos 17 años se explica por la *new economy*, sustentada fundamentalmente en las tecnologías de información (*hardware*, *software* y telecomunicaciones) y algunos autores han considerado que el número de usuarios de internet y telecomunicaciones constituye un indicador adicional del grado de desarrollo de un país.

Asimismo, otras industrias de red como el transporte, gas y electricidad constituyen un elemento crucial

para cualquier economía, al ser un insumo indispensable para prácticamente todos los demás sectores.

Los cambios en el marco regulatorio y las privatizaciones en México en los últimos diez años han afectado principalmente a las industrias de red, lo cual explica en parte el incremento de las inversiones en estas actividades por encima del resto de la economía.

Estas parecieran ser buenas razones para estudiar este tipo de industrias, donde las externalidades de red generan concentración y alejan a los mercados del paradigma competitivo, imprimiendo características específicas a las estrategias de fijación de precios, la adopción de estándares y la introducción de nuevas tecnologías.

La colaboración entre competidores, que en otras industrias podría considerarse como una señal de prácticas monopolísticas, en las industrias de red es inevitable debido a los beneficios de la interconexión, pero requiere de un monitoreo permanente de las autoridades regulatorias para restringirla al funcionamiento eficiente de la red y evitar que disminuya el grado de competencia entre las empresas.

## Notas

- <sup>1</sup> Como el sistema MMDS (Sistema de Distribución Multicanal Multipunto) utilizado por Multivisión.
- <sup>2</sup> El análisis del caso antimonopolios contra Microsoft se basa fundamentalmente en la economía de redes.
- <sup>3</sup> Los aeropuertos *hub* son el centro o la base de una aerolínea troncal donde se interconectan las aerolíneas alimentadoras, por ejemplo los aeropuertos de Dallas-Forth Worth, Salt Lake City, Miami o Atlanta en Estados Unidos. En México lo más cercano a un *hub* podría ser el aeropuerto de la ciudad de México, aunque realmente no hay una división entre aerolíneas mexicanas troncales y alimentadoras.
- <sup>4</sup> Con un nuevo usuario *H*, las llamadas adicionales serían *ASH, BSH, CSH, DSH, ESH, FSH, GSH, HSA, HSB, HSC, HSD, HSE, HSF* y *HSG*.
- <sup>5</sup> Tecnológicamente son factibles los radiolocalizadores de doble vía, en los cuales el usuario tiene la opción no sólo de recibir mensajes, sino también de enviarlos. En México ya se licitaron las bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico susceptibles de ser usadas en la prestación de este tipo de servicios.
- <sup>6</sup> En México hasta hace unos años había tres sistemas de cajeros automáticos: Banamex, Red (operada por Prosa, una alianza de bancos) y Bancomer, los cuales se fueron interconectando para conformar una sola red. En sentido estricto, no todos los cajeros pertenecientes a bancos

diferentes son sustitutos perfectos, porque en algunos casos el banco emisor de la tarjeta cobra una comisión por el uso de cajeros de otros bancos.

- <sup>7</sup> La capacidad de sustitución no es completa por los diferenciales en comisiones anuales, tasas de interés, promociones (puntajes intercambiables, millas acumuladas, servicios adicionales, etcétera).
- <sup>8</sup> Artículo 41 de la Ley Federal de Telecomunicaciones.
- <sup>9</sup> En México las empresas de telecomunicaciones están obligadas por la Ley a establecer una arquitectura de red abierta para permitir la interconexión con las demás.
- <sup>10</sup> Título de Concesión de Teléfonos de México, *Diario Oficial de la Federación*, 10 de diciembre de 1990.

## Bibliografía

- Baumol, William J., *Super fairness*, MIT Press, Boston, 1986.
- y Gregory Sidak, *Toward competition in local telephony*, MIT Press-AEI, Boston, 1994.
- Bingaman, Anne K., *Consolidation and code sharing: antitrust enforcement in the airline industry*, Antitrust Division of USDOJ, mimeo, 1996.
- Coyne, Kevin P. y René Dye, "The dynamics of network-based business", *Harvard Business Review*, enero-febrero de 1998.
- Economides, Nicholas, "The economics of networks", *International Journal of Industrial Organization*, vol. 16, núm. 4 1996, pp. 673-699.
- y Glenn A. Woroch, "Benefits and pitfalls of network interconnection", mimeo, 1992.
- y Lawrence J. White, "One way network, two-way networks, compatibility and public policy", New York University, mimeo, 1992.
- "Networks and compatibility: Implications for antitrust", *European Economic Review*, núm. 38 (1994), pp. 651-662.
- "Access and interconnection pricing. How efficient is the 'Efficient Component Pricing Rule'?", *Antitrust Bulletin*, vol. XL, núm. 3, 1995, pp. 557-579.
- Egan, Bruce L., *Information superhighways revisited. The economics of multimedia*, Artech House, Londres, 1996.
- Evans, David S. y Richard Schmalensee, "A guide to the antitrust economics of networks", *Antitrust*, vol. 10, núm. 2 1996, pp. 36-40.
- Krugman, Paul, *Vendiendo prosperidad*, Ariel, México, 1994.
- "Soft microeconomics", State, 1998.
- Mitchell, Bridger M. e Ingo Vogelsang, *Telecommunications pricing: theory and practice*, Cambridge University Press, Cambridge, 1991.
- Reyes Guzmán, Ilyana, "Torre de Babel en la telefonía celular", *Expansión*, núm. 781, 1999, pp. 97-103.
- Stanley M. y Joseph Farrell, "Choosing how to compete: Strategies and tactics in standardization", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 8, núm. 2, 1994, pp. 117-131.
- Tovar Landa, Ramiro, "Competencia, interconexión y redes dominantes", *Economía Mexicana*, vol. V, núm. 2, 1996, pp. 249-284.