

Costos hundidos endógenos y competencia: aplicación al caso de telefonía local en EE.UU.

Nestor Bruno*

Resumen

Uno de los primeros casos internacionales de regulación de las telecomunicaciones que buscó que los operadores establecidos compartieran las economías de alcance y de red con sus competidores, fue el que tuvo lugar en los Estados Unidos a través de la denominada *Telecomm Act* (1996), y de la posterior actuación de la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) de ese país. El paradigma detrás de ese esquema fue la creencia que la reducción de barreras de entrada implicaría una afluencia de competidores a la industria, los que, al no tener que hundir costos en la construcción de nuevas redes, podrían ocuparse de generar competencia por el *market share*, y solo cuando lo hubieran obtenido construirían las mismas, aumentando la capacidad del mercado y cambiando la configuración del mismo. El presente trabajo reconcilia la evidencia empírica del proyecto implementado por la FCC con un modelo conceptual de competencia en la industria de las telecomunicaciones que es diferente al que tuvo el regulador estadounidense entre 1996 y 2005. Se demuestra así que la concentración de la industria se mantiene elevada a pesar de las medidas que pretenden introducir competencia utilizando la red del operador ya establecido, debido a la existencia de costos hundidos endógenos en la industria.

Palabras clave: costos hundidos; competencia; telecomunicaciones

Abstract

One of the first international cases of telecommunication regulation that sought that incumbent firms shared their economies of scope and their network economies with their competitors was the one that took place in the United States, through the so-called "Telecomm Act" (1996) and its corresponding implementation through the Federal Communications Commission (FCC) in that country. The paradigm behind that scheme is the belief that reduction in entry barriers can imply an increase in market entry, since competitors that do not have to sink costs in building new networks can be able to compete to gain market share. Once those competitors obtain that market share, therefore, they will be able to build their own networks, and hence they will increase market capacity and change market structure. This paper seeks to reconcile the empirical evidence about the project implemented by the FCC with a conceptual model of competition in telecommunications with is different from the one pursued by the US regulator between 1996 and 2005. It is shown that industry concentration stays

* Telecom Argentina. Las opiniones expresadas aquí son responsabilidad del autor y no necesariamente reflejan la posición oficial de Telecom Argentina. Agradezco comentarios de Germán Coloma, participantes de las LIII Jornadas AAEP y de seminarios de análisis económico en UCEMA, a Andrés Chambouleyron, Jorge Streb, Sebastián Auguste y dos referees anónimos por sus valiosos comentarios. Email: nlebruno@gmail.com

high despite the introduction of competition in the incumbent's network, due to the existence of endogenous sunk costs within the industry.

Keywords: sunk costs; competition; telecommunications

JEL: L43; L51; L96

Fecha de recepción: 10/04/2019; *Fecha de aceptación:* 24/06/2019

I.Introducción

Tradicionalmente, la regulación de telecomunicaciones exigió intervención regulatoria en presencia de fallas de mercado. Una de ellas se verifica cuando un grupo de firmas compiten entre sí en la provisión de un bien y una de ellas tiene la propiedad monopólica de un insumo o infraestructura que es indispensable en la oferta del mismo. Surge, entonces, el problema de cómo preservar la competencia en el mercado.

La denominada "doctrina de las facilidades esenciales" es el abordaje analítico de los problemas competitivos y las posibles soluciones, en tales situaciones¹. Esta doctrina considera necesario que los operadores de telecomunicaciones ya establecidos (*incumbentes*) compartan sus economías de red y de alcance con los competidores, debido a que estos enfrentan altas barreras de entrada a la industria.

Formalmente, la Ley de Telecomunicaciones de 1996² en los Estados Unidos buscó implementar ésta doctrina a través de lo que se conoce como "desagregación del bucle de acceso": la parte más significativa de la red de telecomunicaciones de los *incumbentes* es el último tramo, conocido como "última milla" o "bucle de acceso" (*local loop*). Los reguladores nacionales de Europa³ implementaron también el mismo procedimiento.

En la Argentina existen también antecedentes al respecto. Los más importantes son, sin duda, el Decreto 764/2000 y la reciente Resolución 286/2018 del Ministerio de Modernización (que aprobó el denominado "Reglamento Nacional de Interconexión").

¹ Una definición generalmente aceptada de facilidad esencial es la que provee la OECD (2006) "la infraestructura esencial significa que prestar un servicio es sustancialmente más difícil sin acceso a esta infraestructura, y que el propietario monopolista de esta infraestructura encontraría rentable imponer al menos un aumento de precio reducido pero significativo y no transitorio sobre el nivel competitivo para acceder a esta infraestructura". La "Doctrina de las Facilidades Esenciales" es muy antigua y se originó en Estados Unidos en 1912, con un caso sobre los servicios de ferrocarriles: "*United States vs. Terminal Railroad Association of Saint Louis, 1912*".

² U.S. Congress. Pub. L. No. 104-104, 110 Stat. 56. *The Telecommunications Act of 1996* ("1996 Act") amended the *Communications Act of 1934*, 47 U.S.C. §§ 151 *et seq.*

³ Commission of the European Communities. *Unbundled Access to the Local Loop: Enabling the competitive provision of a full range of electronic communications services including broadband multimedia and high-speed Internet*, Recommendation (C (2000)1059) and Communication (COM (2000)237 final) (26 April 2000) specifically Communication, Section 6, pp. 12-13.

Considerar las economías de escala y los gastos en investigación y desarrollo (I&D) como barreras a la entrada que protegen al operador establecido de la rivalidad que firmas entrantes en el mercado le provocarían, es coherente también con la visión conocida como el Paradigma Estructura/Conducta/Performance (ECP) (Bain, 1956).

En este, la cadena de causación unilateral va desde Estructura (nivel de concentración de una industria) a Conducta (grado de colusión), y finalmente a Performance (rentabilidad de las firmas).

La Estructura, en este enfoque, es explicada por la presencia de barreras de entrada que pueden medirse por el grado de economías de escala de la industria y por los niveles del gasto en publicidad e I&D relativos a las ventas de la industria.

Dentro de este paradigma, resulta natural esperar que, dada una configuración particular de barreras de entrada, cualquier expansión del tamaño del mercado eleve los beneficios de los participantes, induciendo a potenciales competidores a sobrepasar las barreras y a entrar al mercado, presionando a una baja en la concentración. La desagregación de redes implica, lisa y llanamente, que los incumbentes compartan con sus competidores las economías de escala logradas en sus propias redes locales.

Políticas que reducen o aminoran los efectos de tales barreras son consistentes con la visión de Bain (1956) sobre como endurecer la rivalidad competitiva y mejorar la performance del mercado. La rivalidad competitiva, finalmente, obviaría la necesidad de regulación.

La implicancia de este proceso de apertura de redes basado esencialmente en la posibilidad que los competidores revendan servicios utilizando la capacidad instalada del incumbente, fue una rápida afluencia de competidores al mercado que, efectivamente, fragmentaron la estructura del mismo pero en forma no sustentable: la reventa de servicios con escaso valor agregado, aprovechando la brecha entre precios minoristas y mayoristas generado por el regulador, carente de diferenciación a los ojos de los usuarios, ha alentado políticas de competencia por precios, y reducciones en el valor del mercado⁴. Con dos efectos visibles: (i) alta rotación de firmas que entraron al mercado en búsqueda de una rentabilidad garantizada por el regulador, que rápidamente se erosiona, y (ii) la falta de incentivos de los operadores establecidos a realizar inversiones⁵, ya que enfrentan precios minoristas con severas tendencias a la baja, y valores por alquilar infraestructura a los competidores que son

⁴ Después de 8 años de instrumentada la Ley de 1996, el *market share* de los operadores establecidos (ILECs) se mantenía cercano al 86%, en promedio país (FCC 2004a) en el mercado de telefonía fija. El proceso competitivo se detuvo, y la fragmentación cesó. El proceso de inversión se desaceleró notablemente. Los servicios que los competidores (Competitive Local Exchange Carriers CLECs) proveen a los usuarios finales son realizados mayoritariamente sobre infraestructura del ILEC (77%). La inversión realizada por los CLECs disminuyó desde la vigencia la Ley de 1996 en más de 10 puntos porcentuales (FCC 2004a)

⁵ Las inversiones en infraestructura (CapEx) cayeron un 50% en 2003 respecto a 2004, fueron un 10% más bajas que 1999 en moneda histórica (FCC (2004a) y en 2004 el crecimiento fue nulo.

remunerados en base a costos incrementales de largo plazo, significativamente distintos a los costos históricos y costos promedios de los equipos existentes⁶.

Durante la última década se generaron nuevos avances acerca de la relación entre el tamaño y la concentración de mercado que permiten confrontar los beneficios esperados de la desagregación del bucle (precios de servicios inferiores, mayor calidad de servicio, mayor innovación, mayores tasas de penetración, estímulo económico y la posibilidad de una mayor competencia) con los resultados obtenidos de tales políticas de competencia intra-plataforma.

El principal resultado obtenido es que no hay evidencia económica significativa que se hayan alcanzado los resultados previstos. En primer lugar, la desagregación del bucle de acceso local no fue responsable de generar competencia en el mercado de telecomunicaciones. Dippon y Ware (2010) documentan que la competencia que enfrentan los incumbentes en el servicio de voz y acceso a internet en el mercado americano no provino de competidores basados en desagregación del bucle de acceso local (*unbundling*) sino principalmente de telefonía móvil y por cable, dos fuentes que no se basaron en la separación del bucle local. En segundo lugar, estos resultados son consistentes con otros estudios empíricos que encuentran que la separación obligatoria no ha mejorado la competencia. Por ejemplo, Hausman y Sidak (2004) examinaron datos de cinco países y encontraron que "ninguna de las cuatro razones [para la desagregación obligatoria] es apoyada en la práctica". Hazlett y Caliskan (2008) examinaron la experiencia de los Estados Unidos con la regulación de banda ancha y encontraron que "la regulación de banda ancha de 'acceso abierto' impide el crecimiento de suscriptores".

La complejidad normativa introducida resultó, además, en largos procedimientos de determinación de costos mayoristas y motivo altos costos judiciales regulatorios. Finalmente, la FCC eliminó en 2003 la posibilidad de solicitar *unbundling* por parte de los proveedores de acceso a internet (ISP) para dar solo el servicio DSL (FCC News, 2003) y en 2005 decidió dejar de requerir que los incumbentes ofrezcan un servicio DSL desglosado (FCC, 2005).

El desarrollo de este trabajo está basado en Sutton (1991) y descansa sobre su marco conceptual, si bien este no fue aplicado a la industria de telecomunicaciones originalmente. Los mismos resultan directamente aplicables cuando se trata de entender la evolución de la entrada de participantes y la competencia en el mercado de las telecomunicaciones.

Se persiguen dos objetivos con el presente trabajo: (i) proveer una lógica alternativa al paradigma implícito en las tendencias regulatorias actuales del sector, ya que en

⁶ La suma de todos los costos incrementales no será igual al costo total en el caso de que existan costos fijos comunes y conjuntos (Train, 1995). Conceptualmente, una empresa que posee en sus costos economías de escala (monopolista) y es obligada a valorar sus servicios a costos marginales (incrementales) incurre en pérdidas financieras.

una industria que exhibe costos de entrada hundidos endógenos y productos homogéneos, obligar a compartir las economías de escala y de alcance de los incumbentes solo genera retracción en la inversión, toda vez que la estrategia óptima de los participantes resulta continuar invirtiendo solo si su participación de mercado es elevada debido a la intensa competencia esperada en precios, y (ii) validar la hipótesis de la existencia de un borde mínimo a la concentración en la industria fruto de la existencia de costos hundidos endógenos.

El estado del sector de telecomunicaciones de los Estados Unidos, ocho años después de promulgada la *Telecoms Act* sería consecuencia, entonces, de la forma seleccionada para introducción de competencia, que no calibró adecuadamente la estructura de mercado subyacente.

El trabajo se organiza de la siguiente forma: la Sección II presenta un juego sencillo de dos etapas que estiliza la decisión de entrada a una industria con altos costos hundidos, enfatizando el rol que una fuerte competencia esperada en precios tiene sobre la estructura del mercado; la Sección III presenta las implicaciones a validar, la Sección IV presenta la metodología y los datos a utilizar; y, finalmente, en la Sección V, se presentan las conclusiones y comentarios.

II. Modelo de competencia oligopolística de dos etapas

El análisis típico de la competencia en el mercado de las telecomunicaciones evalúa precios y beneficios de las firmas participantes dado un número fijo de rivales, o asumiendo que las decisiones de entrada y salida no generan costos. Si la decisión de entrada de un competidor es considerada, suele ser modelada informalmente, tratada como exógena o en el mejor de los casos, independiente de la intensidad y duración de la competencia en precios. En este trabajo el análisis es realizado sobre un juego de dos etapas, donde la decisión de entrada es tratada formalmente. La utilización de juegos multietápicos es una herramienta importante para entender la competencia en el mercado de telecomunicaciones. Estas, en general, están enfocadas a modificar la estructura de la industria, y aumentar el número de rivales y generar, por ende, la competencia. Dado que el monopolio es la estructura básica en muchos mercados de telecomunicaciones, cambiar la estructura requiere entrada de competidores. El análisis de políticas debe, por lo tanto, enfocarse en el proceso de entrada y en la influencia de la intensidad competitiva durante ese proceso.

Para capturar, tanto la decisión de entrada como la intensidad de competencia por precios, usaremos un modelo sencillo de dos etapas, aplicable a cualquier industria. En la primera etapa, cada una de las potenciales firmas hunde costos para entrar al mercado. En el caso de telecomunicaciones, esta decisión implica costos muy significativos, tanto en la construcción de la red telefónica propiamente como en la adquisición de clientes a través de la publicidad. Aunque el valor preciso de la inversión hundida no sea determinado *ex-ante*, incluirá una parte no menor de la misma en redes *core*, de transporte, y en comercialización. Para la segunda etapa del juego, se analizarán los tres casos más utilizados en la literatura: (i) competencia á la Cournot

(equilibrio de Nash en capacidad/cantidades), (ii) competencia á la Bertrand (equilibrio de Nash en Precios) y (iii) maximización de beneficios conjuntos.

Aunque ninguno de los tres casos representa exactamente la competencia en un oligopolio, analizar casos polares provee puntos de referencia útiles. El equilibrio en la segunda etapa se determina primero, dado que la decisión de entrada en la etapa uno depende de la rentabilidad de la firma en la siguiente etapa.

II.1. Competencia a la Cournot

El punto de partida será la competencia á la Cournot, que es el más común en la literatura. Cada firma determina la capacidad de producto que maximiza los beneficios, tomando la capacidad de sus competidores como dadas (equilibrio de Nash en capacidad / cantidades). El precio de mercado es, entonces, determinado como función de los niveles capacidad instalada⁷. Asumimos, además, que el mercado es viable, en el sentido que los costos hundidos no superan los beneficios de monopolio. Las firmas erogan el costo hundido $\sigma > 0$ para entrar a la industria y luego producen al costo marginal (constante) $c > 0$. Por conveniencia analítica, asumimos productos homogéneos y firmas idénticas. La curva de demanda es $Q = S/p$, donde Q representa la cantidad total demandada de un servicio particular de comunicaciones, que a los fines del presente análisis, se asume homogéneo; p representa el precio de mercado del servicio; y S mide el gasto total de los consumidores en el servicio en un momento específico, y es independiente de los precios de mercado⁸. S , además, mide el tamaño del mercado. Por conveniencia analítica, asumimos que las ventas caen a cero después de un precio límite (*cut-off price*). Así, p_M es el precio del monopolio que maximiza beneficios. Supongamos que N operadores deciden entrar en la etapa uno del juego.

La función de beneficios del operador representativo " i " en la etapa dos es la siguiente:

$$\Pi_i = (p(Q) - c)q_i \quad (1)$$

donde q_i es el nivel de producto de la i -ésima firma y p es el precio de mercado, que es función del producto total del mercado ($p = p(Q)$), y c es el costo marginal. Diferenciando (1) con respecto a q_i obtenemos las siguientes condiciones de primer orden que explicitan la respuesta óptima de la empresa a las estrategias de los rivales:

⁷ Kreps y Scheinkman (1983) demuestran que un juego en dos etapas donde las empresas compiten en la etapa uno en capacidad (cantidades) y en la etapa dos la competencia es caracterizada por un equilibrio de Nash en precios (dadas las restricciones de capacidad, se presenta un juego á la Bertrand-Edgeworth en la etapa dos) el equilibrio perfecto en este juego se corresponde con la solución clásica de un duopolio estático de Cournot, dada una demanda convexa y una regla determinada de racionamiento. Cuando las firmas eligen primero la capacidad de la planta, y luego eligen los precios que ajustan la demanda a la capacidad existente, los resultados de modelos á la Cournot y á la Bertrand se asemejan.

⁸ Sutton (1991). La demanda es derivada de una función de utilidad lineal. El tamaño del mercado, S , depende solo de la suma de los ingresos personales. Si bien la función de demanda obtenida es un caso especial -isoleástica- dentro de las funciones de demanda de pendiente negativa, no altera las conclusiones.

$$\frac{\partial \Pi_i}{\partial q_i} = p(Q) + \frac{\partial p}{\partial Q} \frac{\partial Q}{\partial q_i} q_i - c = 0 \quad (2)$$

donde el costo marginal se asume constante para todos los niveles de producto⁹.

El término $\frac{dQ}{dq_i} \geq 0$ mide el impacto que las variaciones de producción de la empresa i tendrán en los volúmenes de la industria.

Esta es una hipótesis crítica en los modelos de competencia oligopolística. Definiendo $q_i = q \forall i$ (todas las firmas son idénticas) la ecuación (2) puede ser resuelta para el precio de equilibrio:

$$P^e = c * \left(1 + \frac{1}{N-1} \right) \quad (3)$$

La cantidad " q_i^e " equilibrio es:

$$q_i^e = \frac{S}{c} \frac{N-1}{N^2} \quad (4)$$

El nivel de equilibrio de los beneficios en la etapa dos es:

$$\Pi = (P - c)q_i = \frac{S}{N^2} \quad (5)$$

Consideremos las decisiones de entrada en la etapa uno de las firmas. Dadas las decisiones de entrada de los competidores, la firma " i " incurre en los costos hundidos σ para entrar al mercado y ganar los beneficios (netos de costos de entrada):

$$\Pi_i = \frac{S}{(k-1)^2} - \sigma \quad (6)$$

donde " k " es la cantidad de firmas que deciden entrar al mercado.

La entrada resulta rentable si la expresión es positiva. El número de entrantes será¹⁰:

$$N^* = \sqrt{\frac{S}{\sigma}} \quad (7)$$

De esta forma, en (7) llegamos a un resultado de equilibrio en el cual el número de entrantes aumenta sostenidamente a medida que los costos hundidos descienden,

⁹ Se asume que todas las condiciones de segundo orden presentan los signos correspondientes.

¹⁰ La parte real.

desde un nivel máximo en $N=1$, hasta un nivel cercano a competencia, donde el número de entrantes es lo suficientemente grande.

Este resultado contiene el postulado básico según el cual un incremento del valor del mercado con respecto a los costos hundidos lleva a una estructura más fragmentada.

II.2. Competencia á la Bertrand

Los resultados del modelo á la Cournot pueden ser contrastados con los resultados de un modelo á la Bertrand de la siguiente forma: en la etapa dos, la competencia se orienta a un equilibrio de Nash en precios, donde cada firma elige el precio que maximiza sus beneficios tomando como dados los precios de los rivales.

La formulación estándar de los modelos á la Bertrand concluye en que si dos o más empresas entran al mercado, entonces los precios convergen rápidamente al costo marginal y los beneficios son nulos, soportando cada empresa un pérdida igual al costo hundido¹¹. Si en cambio solo una empresa participa, el precio y beneficio serán los de monopolio.

Volviendo a la decisión de entrada, con competencia esperada á la Bertrand resulta claro que la reacción óptima de una empresa a la decisión de las restantes de entrar al mercado, sería no entrar.

Así, la estructura de equilibrio refleja la tensión entre el nivel de costos hundidos que deben ser recuperados para justificar la decisión de entrada *ex-post* y la intensidad de la competencia en precios que sigue a la decisión de entrada: más entrantes significan menores precios, y menores precios significan un mercado menos atractivo.

Presentamos, entonces, la siguiente afirmación: para cualquier $\sigma > 0$, solo una firma entra al mercado, y esta fija precios de monopolio, P^M ¹².

II.3. Colusión y maximización de beneficios conjuntos

Una tercera opción es que las firmas maximicen beneficios conjuntos en la etapa dos del juego.

En la formula (3) presentamos el precio de equilibrio en el modelo á la Cournot cuando $q_i = q \forall i$ (todas las firmas son idénticas), y este era:

$$P^e = c * \left(1 + \frac{1}{N-1} \right) \quad (3)$$

¹¹ Para un análisis detallado sobre la paradoja de Bertrand, ver capítulo 5 y ss. de Tirole (1988).

¹² El análisis está limitado al equilibrio en estrategias puras. Existe, además, equilibrio en estrategias mixtas, en el cual cada firma entra al mercado con la misma probabilidad positiva.

El precio obtenido es válido a menos que este exceda el precio de monopolio (P^M) en cuyo caso $P^e = P^M$ y el beneficio de equilibrio en la etapa dos expresado por (5), se transforma en:

$$\Pi_M = (P^M - c)q^{P^M} \quad (5')$$

Los beneficios conjuntos permanecen invariantes al número de empresas entrantes: el número de empresas participantes será $N = \Pi_M / \sigma$.

Esta solución puede ser soportada como un equilibrio no-cooperativo de Nash, alterando levemente la estructura del juego: en vez de terminar en la etapa dos, se admite un horizonte de juego infinito en el cual las firmas seleccionan precios y reciben pagos en periodos sucesivos.

El fenómeno descrito en el párrafo anterior se demuestra utilizando el denominado "teorema del pueblo" (*folk theorem*)¹³: cada jugador realiza en cada etapa una determinada "acción concertada" con los restantes jugadores, en tanto ellos también elijan la misma "acción concertada", y optar en cambio por una "acción de castigo" si detectan que algún otro jugador se ha desviado de la concertación en un período anterior¹⁴. La acción de castigo consiste simplemente en jugar la acción correspondiente al equilibrio de Nash de la versión estática del juego.

Para que esto sea un equilibrio resulta necesario que cada jugador prefiera elegir la acción concertada en vez de desviarse unilateralmente, lo que ocurre solo si el beneficio intertemporal de la concertación es mayor que el beneficio intertemporal del desvío¹⁵.

En el esquema de juego propuesto, la dinámica consistente es la siguiente:

- el juego en cada periodo es á la Bertrand;
- la estrategia de la firma "i" es una función que convierte los precios elegidos por todos los jugadores en los periodos anteriores (hasta $\tau-1$) en el precio " $p_{i,\tau}$ " para la firma "i", en el periodo τ .
- el beneficio de la firma "i" es el valor actual de la suma de los beneficios futuros en cada periodo, $\sum \delta^\tau \Pi_\tau$, donde δ^τ es el factor de descuento intertemporal.

La firma "i" establece el precio de monopolio P^M en cada periodo si y solo si ningún precio seleccionado antes fuera menor a P^M , en caso contrario selecciona un precio

¹³ Esta es una de las versiones más simples del teorema, pero existen también otras más complejas y más generales. El nombre de "teorema del pueblo" hace referencia a que es un resultado de autor anónimo, que era conocido en teoría de los juegos antes de aparecer publicado. Su primera versión escrita se debe a Friedman (1971). Tirole (1988) en capítulo 6 incluye un tratamiento del mismo.

¹⁴ Se denominada estrategia disparadora ("*trigger strategies*") la que inicia el periodo de castigo.

¹⁵ El "beneficio intertemporal del desvío" es igual al promedio ponderado de lo que el jugador obtiene en el primer periodo en que se desvía y de lo que obtiene de ahí en adelante.

igual al costo marginal¹⁶. De esta manera, los beneficios conjuntos permanecen invariantes al número de empresas entrantes, y este es $N = \Pi_M / \sigma$.

II.4. Elementos salientes del modelo de competencia presentado

El modelo de competencia á la Bertrand puede ser considerado un caso límite: la entrada de potenciales competidores implicaría una caída tan abrupta de los precios como para detener la misma y mantener los resultados de colusión.

La visión tradicional presenta a la competencia en precios, aumentando cuando declina la concentración de la industria: cuanto mayor es la cantidad de firmas en un mercado, mayor es la competencia en el mismo. Esta visión tradicional de la relación entre concentración y competencia en precios es el núcleo del análisis competitivo a nivel de reguladores y organismos antitrust.

El juego en dos etapas analizado presenta una visión alternativa: muestra que un mercado altamente concentrado puede ser el resultado de una alta presión competitiva esperada en precios.

Y expone las limitaciones que el enfoque tradicional posee para analizar la introducción de competencia en la industria de telecomunicaciones, o en cualquier mercado donde los costos hundidos de entrada son significativos.

III. Implicaciones verificables

Uno enfoque que ha adquirido particular importancia ¹⁷ a partir de la década de 1990 para identificar el ejercicio del poder de mercado en industrias, es el enfoque de los costos hundidos endógenos (o límites de concentración), originado en la obra de Sutton (1991).

Los costos hundidos endógenos se asocian, principalmente, con los gastos en publicidad e investigación y desarrollo. Estos gastos tienen la capacidad de incrementar el precio que los consumidores están dispuestos a pagar por las unidades que adquieren, y también la capacidad de aumentar los costos fijos de las empresas y, por ende, la escala óptima de producción.

La idea básica detrás de este enfoque es que las industrias pueden clasificarse en dos tipos: las que solo tienen costos hundidos exógenos y las que además tienen costos hundidos endógenos. En las primeras, la concentración del mercado depende de las relaciones que puedan establecerse entre tamaño del mercado, economías de escala e intensidad de la competencia. En las segundas, en cambio, las empresas tienen la

¹⁶ Valores elevados del factor de descuento intertemporal sostiene este equilibrio.

¹⁷ Conforme a Coloma (2005) la mayor parte de los trabajos de organización industrial empírica emplean el paradigma estructura-conducta-desempeño o utilizan estimaciones de oferta y demanda para identificar el ejercicio del poder de mercado en industrias en particular. El enfoque de límites a la concentración (o costos hundidos exógenos) integra el conjunto de enfoques alternativos o complementarios.

posibilidad estratégica de hundir costos, y esto hace que la concentración del mercado dependa también del nivel de equilibrio de dichos costos hundidos.

Cuando el tamaño del mercado aumenta, una industria que solo tiene costos hundidos exógenos se hace más atractiva para el ingreso de nuevas empresas, y esto lleva a que el grado de concentración del mercado se reduzca y se vuelven más fragmentadas.

Si, en cambio, existen costos hundidos endógenos, un aumento del tamaño del mercado vuelve más rentable gastar en publicidad o en investigación y desarrollo, y esto lleva a que la escala óptima de las empresas aumente consecuentemente.

La conjugación de estos factores lleva a que las industrias con costos hundidos endógenos tiendan a mantener un nivel de concentración relativamente alto aun cuando el tamaño del mercado aumente indefinidamente, cosa que no sucede con las industrias que solo tienen costos hundidos exógenos.

El modelo de Sutton (1991) genera dos predicciones robustas para mercados con costos hundidos endógenos¹⁸: (i) la concentración $[1/N]$ permanece alejada de cero a medida que el tamaño del mercado aumenta, y (ii) no hay, en general, una relación monótonica entre el tamaño de mercado y niveles de concentración mínima. Ambas afirmaciones están íntimamente relacionadas.

La intuición para la primera afirmación radica en que las firmas intercambian costos de corto plazo, generados por los costos hundidos endógenos, por incrementos de ingresos de largo plazo. A medida que el mercado crece, los incrementos de ingresos de largo plazo potencian un escalonamiento competitivo en los costos.

Paulatinamente, este aumento progresivo de los costos de corto plazo se convierte en una barrera para los nuevos entrantes, bloqueando la entrada.

Con respecto a la segunda predicción, el motivo por el cual no existiría una relación monótonica es que su verificación depende de las condiciones iniciales del mercado:

- si los gastos en publicidad (para la adquisición de clientes, por ejemplo) y/o investigación y desarrollo resultan significativos con respecto al valor del mercado, su costo-eficiencia aumenta cuando la cantidad de competidores iniciales es elevada, ya que aumentos del valor del mercado vuelven más "costo-efectivos" los costos hundidos endógenos.
- si, por el contrario, el número de participantes fuera pequeño, entonces aumentos del mercado hacen descender la concentración.

¹⁸ Sutton (1991) pág. 308.

IV. Descripción de la metodología y de los datos a utilizar

El principal aporte del enfoque de los límites de la concentración a la organización industrial empírica es la incorporación de conceptos basados en la teoría de los juegos a estimaciones de corte transversal, correspondientes a distintos mercados o sectores¹⁹.

El enfoque permite estimar la relación entre concentración y tamaño del mercado, comprobar si la concentración difiere según el tipo de industria y a qué nivel converge cuando el tamaño del mercado aumenta.

Uno de los trabajos empíricos más importantes basados en el enfoque de los límites de la concentración, y que usaremos como referencia aplicada al presente trabajo, es el de Robinson y Chiang (1996). A efectos de presentar la metodología a utilizar, señalo los principales elementos del mismo.

Utilizan una base de datos de 1740 mercados en distintos países del mundo, divididos en grupos según se trate de industrias sin costos hundidos endógenos²⁰ o de industrias con costos hundidos endógenos²¹.

Lo que estos autores estiman es una ecuación como la siguiente:

$$\ln \frac{C_3}{1-C_3} = \left(a + \beta * \frac{1}{\ln Vtas / Esc} \right)$$

donde C_3 es la participación de mercado de las tres empresas más grandes de cada mercado, $Vtas$ son los ingresos por ventas totales de cada mercado y Esc es la escala mínima eficiente de producción (medida en términos de ingresos por ventas). Los resultados que se obtienen de las regresiones realizadas son valores de los parámetros a y β que sirven para estimar el límite inferior de la concentración a la cual los mercados convergen cuando $Vtas/Esc$ tiende a infinito, y la tasa a la cual dicha convergencia se produce.

Consistentes con las hipótesis del enfoque utilizado, Robinson y Chiang (1996) obtienen resultados que muestran que los límites inferiores de concentración son más elevados para las industrias con costos hundidos endógenos que para las industrias sin costos hundidos endógenos y que, dentro de estas últimas, el límite inferior para la concentración es menor para el grupo de industrias con baja intensidad de la competencia que para el grupo de industrias con alta intensidad de la competencia.

¹⁹ Coloma (2005), pág.334

²⁰ Que a su vez se subdividen en industrias con alta y baja intensidad competitiva.

²¹ Que a su vez se subdividen en industrias con altos gastos en publicidad y bajos gastos en investigación y desarrollo, industrias con altos gastos en investigación y desarrollo y bajos gastos en publicidad, e industrias con altos gastos en publicidad y en investigación y desarrollo.

IV.1. Metodología a utilizar

Conforme a las predicciones verificables del modelo de Sutton (1991) expuestas en la Sección III, y a la metodología propuesta por Robinson y Chiang (1996), la forma de comprobar si estas predicciones se verifican en el mercado norteamericano de telefonía, es analizar las relación entre el ratio de concentración del mayor participante de cada mercado (C_i) y el tamaño de mercado (S)²².

Podemos usar técnicas estándares para estimar los bordes mínimos de concentración: el ratio de concentración C_i puede ser considerado como la suma de η valores de una muestra grande de *market-shares* de empresas, generados por una función de distribución que no es especificada. C_i puede ser tratado como un valor extremo de la distribución de probabilidad desconocida.

Las distribuciones límites de valores extremos fueron estudiadas inicialmente por Fisher y Tippett (1928)²³. El resultado central es que las distribuciones de valores extremos convergen asintóticamente a tres tipos de funciones, y solo una de esas tres formas corresponde al caso en que los valores extremos están limitados inferiormente tal como prescribe el modelo de Sutton (1991): esta es la distribución de Weibull.

Para el caso que $i=1$, la distribución converge asintóticamente a una distribución Weibull. El caso en que $i>1$ es más complejo pero la función de distribución límite obtenida es cercana a la Weibull, y resulta difícil de distinguir en muestras pequeñas, por lo que esta resulta altamente elegible.

La función de distribución Weibull ha sido utilizada en forma eficaz para estimar límites de varias distribuciones empíricas y puede ser aplicado para tratar el caso donde el borde mínimo es función de una variable independiente.

Smith (1994)²⁴ provee un método en dos etapas para modelar la distribución de residuos ε_i - entre los valores observados y el borde mínimo - como una distribución Weibull. Sucintamente, las dos etapas involucran:

$$\min_{a;\beta} \varepsilon = \sum_{i=1}^n \ln \frac{C_i}{1-C_i} - \left(a + \beta * \frac{1}{\ln S} \right)$$

sujeto a que: $\ln \frac{C_i}{1-C_i} \geq \left(a + \beta * \frac{1}{\ln S} \right)$ de donde se obtienen estimadores de a y β .

²² Dado que se analizan distintas empresas dentro de una misma industria se prescinde del cociente de costos hundidos de la industria.

²³ La referencia clásica es Gumbell (1958)

²⁴ Robinson W. y Chiang J (1996) señalan como una limitante del método la sensibilidad a la presencia de *outliers*. Técnicas de estimación distintas -Koenker, Ng y Portony (1994)- resultan más robustos ante *outliers*. A pesar de ello, los autores mantienen el método utilizado por Sutton.

Y luego, para comprobar que $\varepsilon \cong$ Weibull (α, τ)

$$\max_{\alpha, \tau} \sum_{i=1}^n \log \left(\frac{\alpha}{\tau} * \varepsilon_i^{(\alpha-1)} * \exp \left(- \frac{\varepsilon_i^\alpha}{\tau} \right) \right)$$

obteniéndose estimadores de α y τ .

A fin de asegurar que la distribución de residuos es idéntica para todos los valores de la variable independiente (S), se transforman a logaritmos ambas variables (dependiente e independiente).

La forma de la distribución es dada por α : un valor bajo corresponde a una intensa cantidad de observaciones del borde inferior.

El parámetro τ indica la dispersión (escala) de la distribución. La forma utilizada para obtener estimaciones es el método de Máxima Verosimilitud (MV).

IV.2. Datos a utilizar

El análisis se realiza para cada estado americano, con información emitida por la FCC a octubre de 2004²⁵. La elección del periodo se basa en que, durante el año 2005, el regulador (FCC) eliminó la posibilidad de solicitar el servicio de *unbundling* de la última milla por parte de los proveedores de acceso a internet (ISP) e interrumpiendo así el remedio regulatorio implementado para introducir competencia. El periodo analizado es el último donde estuvo vigente completamente el mencionado remedio regulatorio²⁶.

El método a utilizar para generar el par de datos (C_i y S_i) para cada estado de los Estados Unidos (incluyendo Puerto Rico) es el siguiente:

Ratio de concentración: cada compañía reporta, por estado, la cantidad de líneas en servicio, por lo que pudo confeccionarse un *market share* para cada estado analizado. En la totalidad de los casos una sola empresa exhibía gran *market share* (mínimo 52%, promedio 74%). En el análisis, se consideró el *market share* del operador líder, ya que incluir a más de uno implicaba, en la mayoría de los casos, partir de valores superiores al 85% de concentración del mercado (ver tabla 4 con datos relevados de FCC-Estadísticas de Carriers)

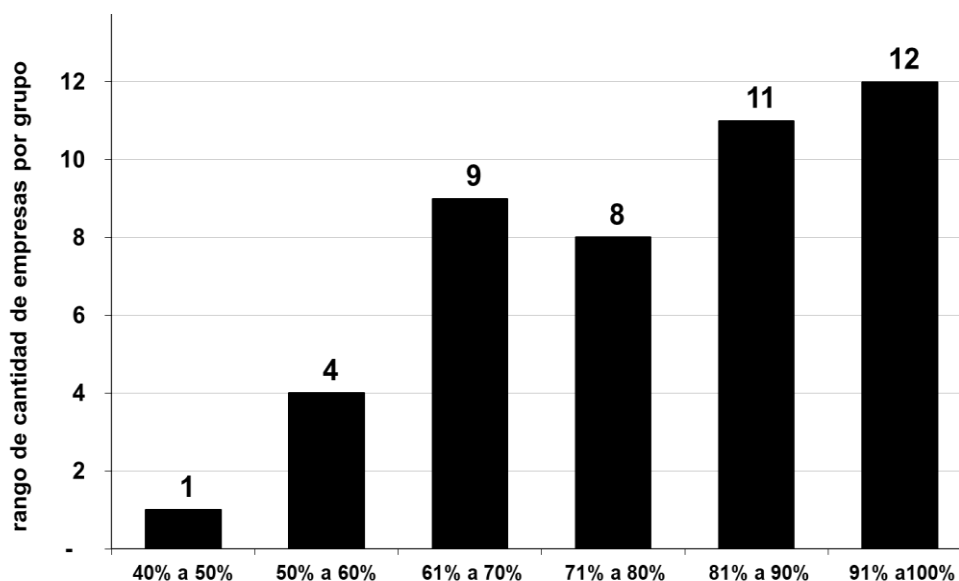
²⁵ Los EECC informados corresponden al ejercicio fiscal cerrado al 31/12/2003. Las líneas de las empresas que reportan sus datos llegan al 98% de las líneas totales. De los 56 distritos informados, solo de 3 de ellos no fue posible obtener datos de las compañías que allí operaban. Del resto (53), 5 distritos informaban un solo operador establecido con el 99% de las líneas y 3 distritos reportaban 2 operadores con el 99% de las líneas. El número de estados con información completa a utilizar es 45.

²⁶ En 2005 la FCC decidió dejar de requerir que los incumbentes ofrezcan un servicio DSL desglosado (FCC 2005).

En la Figura 1 se aprecia la elevada concentración del sector. Sobre las 45 empresas con datos completos para el análisis, el 70% presenta shares mayores al 70%, y el mínimo es 48%.

Tamaño de mercado: Sutton (1991) utiliza el tamaño del mercado (ventas de todas las empresas) normalizado por el valor de los costos fijos (exógenos) de instalación. El autor los denomina "el mínimo nivel de costos hundidos que deben ser erogados por cada entrante a la industria para comenzar a producir". Sutton (1991) utiliza $(S/\mu K)$, donde μ es el peso de firmas de tamaño en las ventas de la industria.

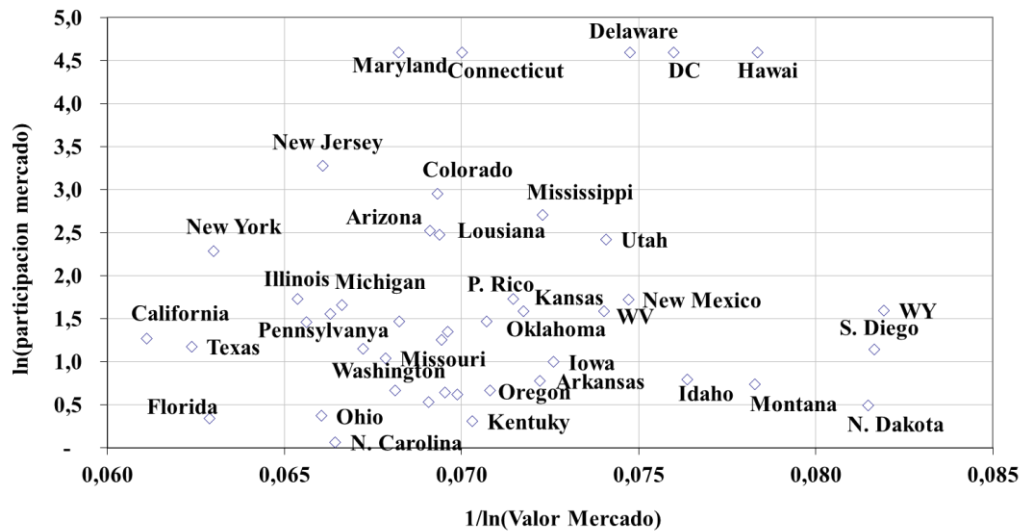
Figura 1. Histograma Participación de mercado – Telefonía Local USA (elaboración propia en base a datos FCC)



Distribuye, entonces, con un *driver* específico, los costos hundidos exógenos de instalación. Dado que el análisis se realiza dentro de una misma industria, prescindimos del denominador de modo que la variable explicativa es el tamaño del mercado de telefonía en cada estado²⁷ (valor monetario del mercado). Este se obtuvo al dividir la facturación de la empresa con mayor *market share* por el mismo.

²⁷ La información disponible –ver Nota 2 – incluye cantidad de líneas por estado y empresa, los datos de Ingresos y Egresos solo se informan por compañía. Aunque varias de ellas poseen empresas constituidas a nivel estatal, pueden poseer líneas en más de un estado

Figura 2. Participación de mercado versus valor de mercado



Nota: elaboración propia en base a datos de FCC

La Figura 2 presenta los datos obtenidos para cada uno de los estados. El valor mínimo observado en el eje de las ordenadas (0,1) corresponde a un *market-share* del 48% aproximadamente, mientras que al valor máximo (4,8) le corresponde un 99% aproximadamente. La concentración en los estados relevados es, por lo tanto, elevada.

IV.3. Resultados de las Regresiones

Conforme al método sugerido por Smith (1994), el primer paso involucra la obtención de los parámetros α y β a través de un proceso de minimización de errores.

Utilizando el programa MatLab, se generó una rutina de minimización, y se obtuvieron los parámetros reportados en la Tabla 1.

Tabla 1. Parámetros obtenidos de Minimización de errores

Parámetro	Coefficiente
α	1,2385
β	17,6279

Para la segunda etapa, de acuerdo nuevamente a Smith (1994), deben computarse las diferencias positivas entre los valores observados y los estimados por los parámetros α y β .

Utilizando nuevamente el programa MatLab, se generó otra rutina de minimización, obteniéndose por Máxima Verosimilitud los valores óptimos de una distribución Weibull de dos parámetros²⁸ (ver Tabla 2):

Tabla 2. Parámetros obtenidos de Máxima Verosimilitud Weibull

Parámetro	Coficiente
α	1,0684
τ	1,7805

Es posible computar la concentración límite a la que tiende la industria: el parámetro estimado α permite inferir el borde asintótico de concentración.

Cuando $S \rightarrow \infty$, $a = \ln(C_i / (1 - C_i))$ y podemos despejar el valor de C_i . Reordenando términos, $C_i = e^a / (1 + e^a)$, por lo que $C_i = 74,43\%$.

El *market-share* del primer operador tiende, asintóticamente, a valores mayores que el 74%. Esto permite verificar las dos hipótesis planteadas en la Sección III: en mercados con costos hundidos endógenos, como el mercado americano de telecomunicaciones locales: (i) la concentración $[1/N]$ permanece alejada de cero a medida que el tamaño del mercado aumenta y, (ii) no hay, en general, una relación monótonica entre el tamaño de mercado y niveles de concentración mínima.

La primera afirmación implica que las firmas intercambian costos de corto plazo, generados por los costos hundidos endógenos, por incrementos de ingresos de largo plazo. A medida que el mercado crece, los incrementos de ingresos de largo plazo potencian un escalonamiento competitivo en los costos. Paulatinamente, este aumento competitivo progresivo de los costos de corto plazo se convierte en una barrera para los nuevos entrantes bloqueando la entrada.

Con respecto a la segunda implicancia, el motivo por el cual no existiría una relación monótonica es que su verificación depende de las condiciones iniciales del mercado. Altos gastos en publicidad para la adquisición de clientes con respecto al valor del mercado, determinan que su costo-eficiencia aumenta si la cantidad de competidores

²⁸ Smith (1994) denomina a esta optimización pseudo-máxima verosimilitud porque solo los valores positivos son utilizados.

iniciales es elevada: aumentos del valor del mercado vuelven más "costo-efectivos" los costos hundidos endógenos.

Ambas hipótesis encuentran sustento empírico si la distribución subyacente es una Weibull, ya que la existencia de un borde mínimo está garantizada y la forma de este es no lineal, lo que determina la no monotonicidad entre el borde y el valor de mercado normalizado por los costos hundidos.

La Tabla 3 presenta el resumen de parámetros relevantes obtenidos en las dos etapas.

Tabla 3. Resumen parámetros obtenidos

Parámetro	Valor
α	1.2385
β	-17.6279
α	1.0684
τ	1.7805
C_i asintótico	74%

V. Conclusiones

La obtención del borde mínimo permitió verificar las dos predicciones que Sutton realizó para mercados con costos hundidos endógenos en el mercado de telecomunicaciones: (i) la concentración $[1/N]$ permanece alejada de cero a medida que el tamaño del mercado aumenta, y (ii) no hay, en general, una relación monótonica entre el tamaño de mercado y niveles de concentración mínima.

Se ha presentado una lógica distinta a la implícita en las tendencias regulatorias actuales del sector, demostrándose que con costos de entrada hundidos *endógenos*, la concentración de la industria permanecerá elevada a pesar del aumento en el valor del mercado, dado que la escala óptima aumenta con el valor de la misma, y a pesar de la introducción de competidores que compiten en precios.

Si consideramos esta regla de decisión en un horizonte continuo, cada año, las empresas evalúan las inversiones que hundirán en ejercicios por venir en base a escenarios futuros probables, donde la intensidad competitiva esperada posee un lugar importante.

Si el escenario más probable incluye una fuerte competencia en precios, la dinámica presentada en el juego sencillo de dos etapas adquiere relevancia. Las empresas pueden: (i) continuar el juego renovando sus inversiones anuales, o (ii) iniciar una etapa de desinversión, al permitir que el transcurso del tiempo y la obsolescencia tecnológica reduzcan el capital hundido.

La situación del sector de telecomunicaciones americano resultaría congruente con esta interpretación: caída de inversiones agregadas en los últimos años del análisis, y una baja participación en el *market share* de los nuevos competidores, dado que se trata básicamente de una industria oligopólica, donde se buscó introducir la competencia con la desaparición de barreras de entrada, ignorando que la presencia de significativos costos hundidos endógenos desencadenaría una dinámica distinta a la planteada por el paradigma tradicional: en lugar de que nuevas firmas expandieran la capacidad de la industria y ampliaran el abanico de productos ofrecidos a los usuarios, nos encontramos con un grado muy importante de concentración, y con una alta tasa de rotación de competidores.

Las estrategias implementadas para ganar mercado por los entrantes se basan, esencialmente, en competencia por precios, aprovechando las brechas entre precios mayoristas y minoristas.

El argumento fundamental de la visión recién presentada es que, si no existen incentivos para invertir y diferenciar productos y servicios, la competencia introducida no es intrínsecamente sustentable, pues conlleva su propia extinción al dejar como única arma de posicionamiento a la competencia por precios.

VI. Referencias

- Bain, J. (1956). *Barriers to new competition*, Cambridge: Harvard University Press.
- Baumol, W., Panzar, J. y Willig, R. (1982). *Contestable markets and the theory of industry structure*, Nueva York: Harcourt Brace.
- Coloma, G. (2005). *Economía de La Organización Industrial*, Buenos Aires: Temas Grupo Editorial.
- Dippon, C y Ware, H. (2010). "Wholesale Unbundling and Intermodal Competition", *Telecommunications Policy Journal* 34, 54-64.
- Federal Communications Commission (FCC) (2003). *FCC Adopts News Rules for Network Unbundling Obligations of Incumbent Local Phone Carriers*, February 20.
- Federal Communications Commission (FCC) (2004a). *Statistics of Common Carriers*, October 2004.
- Federal Communications Commission (FCC) (2004b). *Trends in Telecomm Services*, October 2004.
- Federal Communications Commission (FCC) (2005). *Report and Order and Notice of Proposed Rulemaking*, CC Docket Nos. 02-33, 01-337, 95-20, 98-10, WC Docket Nos. 04-242, 05-271 (rel. Sept. 23, 2005), *Appropriate Framework for Broadband Access to the Internet over Wireline Facilities, (classifying wireline broadband Internet access service as an information service)*, Released September 23.
- Fisher, R. A., y Tippett, L. J. C. (1928). "Limiting forms of the frequency distribution of the largest or smallest member of a sample". *Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society*, 24 (2), 180-190.
- Friedman, J. (1971). "A non-cooperative equilibrium for supergames". *The Review of Economic Studies*, 38 (1), 1-12.
- Friedman, J. (1977). *Oligopoly and the theory of games*, Amsterdam; North-Holland.
- Giorgetti, M.L. (2003). "Lower Bound Estimation - Quantile regression and simplex method: an application to Italian manufacturing sectors", *The Journal of Industrial Economics*, 51 (1), 113-120.
- Gumbel, E. J. (1958). *Statistics of extremes*, New York: Columbia University Press.
- Hausman, J. & Sidak, J. (2004). "Did mandatory unbundling achieve its purpose? Empirical evidence from five countries". *Working Paper 04-40*. Cambridge, MA: MIT Department of Economics.

Hazlett, T., & Caliskan, A. (2008). "Natural experiments in US Broadband Regulation". *Law and Economics Research Paper Series*, 08-04. Washington, DC: George Mason University.

Koenker, Ng y Portnoi (1994). "Quantile Smoothing Splines", *Biometrika*, 81,673-680.

Kreps D. y Scheinkman J. "Quantity precommitment and Bertrand competition yield Cournot outcomes", *Bell Journal of Economics*, 14, 326-337.

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) (2006). *Policy Roundtables: Access to Key Transport Facilities*.

Robinson, W. y Chiang, J. (1996). "Are Sutton's predictions Robust", *The Journal of Industrial Economics*, 44, 389-408.

Smith, R.L. (1985). "Maximum Likelihood Estimators in a class of nonregular estimators", *Biometrika*, 72, 68-90.

Smith, R.L. (1994). "Nonregular regressions", *Biometrika*, 81, 173-183.

Smith, R.L. (1998). "Forecasting Records by Maximum Likelihood", *Biometrika*, 83, 331-338.

Sutton, J. (1991). *Sunk Costs and Market Structure*, Cambridge: The MIT Press.

Tirole, J. (1988). *The theory of Industrial Organization*, Cambridge: The MIT Press.

Train, K. (1995). *Optimal Regulation: The Economic Theory of Natural Monopoly*, Cambridge: The MIT Press.

Watersson, M. (1984). *Economic Theory of the Industry*, Cambridge: Cambridge University Press