

UNIVERSIDAD DEL CEMA
Buenos Aires
Argentina

Serie
DOCUMENTOS DE TRABAJO

Área: Economía

**INTRODUCCIÓN DE COMPETENCIA EN LOS
MERCADOS DE TELECOMUNICACIONES:
TEORÍA Y APLICACIÓN AL CASO DE EE.UU.**

Néstor Bruno

Agosto 2018
Nro. 645

https://ucema.edu.ar/publicaciones/doc_trabajo.php
UCEMA: Av. Córdoba 374, C1054AAP Buenos Aires, Argentina
ISSN 1668-4575 (impreso), ISSN 1668-4583 (en línea)
Editor: Jorge M. Streb; asistente editorial: Valeria Dowding <jae@cema.edu.ar>

Introducción de competencia en los mercados de telecomunicaciones: teoría y aplicación al caso de EE.UU.

Néstor Bruno (Telecom Argentina y Universidad del CEMA)*

Resumen:

Uno de los primeros casos internacionales de regulación de las telecomunicaciones que buscó que los operadores establecidos (*incumbentes*) compartieran sus 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 es la creencia que la reducción de barreras de entrada implicará una afluencia de competidores a la industria, los que al no tener que hundir costos en la construcción de nuevas redes podrán ocuparse de generar competencia por el *market share*, y solo cuando lo obtengan, construirán 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 *incumbente*, debido a la existencia de costos hundidos endógenos en la industria, que pueden provocar además distorsiones en los precios y en las decisiones de inversión.

Código JEL: L43; L51; L96

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 high despite the introduction of competition in the incumbent’s network, due to the existence of sunk costs with are endogenous to the industry. Those sunk costs, moreover, can also provoke distortions in prices and in investment decisions.

JEL Code: L43; L51; L96

Keywords: sunk costs, competition, telecommunications.

* E-mail: nbruno@cema.edu.ar. Las opiniones vertidas lo son a título estrictamente personal y no representan necesariamente las de Telecom Argentina o las de la Universidad del CEMA.

I. Introducción

Tradicionalmente la regulación de telecomunicaciones exigió intervención regulatoria en presencia de *fallas de mercado*. La “*doctrina de las facilidades esenciales*” está estrechamente ligada a esa visión ya que considera necesario que los operadores de telecomunicaciones *incumbentes* compartan sus economías de red y de alcance con los competidores, debido a que éstos enfrentan altas barreras de entrada a la industria.

Formalmente la Ley de Telecomunicaciones de 1996¹ en Estados Unidos buscó implementar esta doctrina a través de lo que se conoce como *desagregación del bucle de acceso*: la parte más significativa de la red de los *incumbentes* es el último tramo, conocido como *última milla o bucle de acceso (local loop)*. Los reguladores nacionales de Europa² implementaron también el mismo procedimiento.³

Considerar las economías de escala y a los gastos en 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 con la visión conocida como el paradigma Estructura / Conducta / Performance (ECP) de Bain (*Bain, 1956*).

En éste, 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 Investigación y Desarrollo (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 sobre como endurecer la rivalidad competitiva y mejorar la performance del mercado. La rivalidad competitiva, finalmente, obviaría la necesidad de regulación.

¹ 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.*

² 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.

³ 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”).

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 sustentable⁴: 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 mercado. 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 remunerados en base a costos incrementales de largo plazo, significativamente distintos a los costos históricos y costos promedios⁶ de los equipos existentes.

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 haya alcanzado los resultados previstos:

- 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 *unbundling* sino principalmente de telefonía móvil y por cable, dos fuentes que no se basaron en la separación del bucle local.
- 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 Estados Unidos con la regulación de banda ancha y encontraron que "la regulación de banda ancha de 'acceso abierto' impide el crecimiento de suscriptores...".

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 (2004^b) y en 2004 el crecimiento fue nulo.

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 K, (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.

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 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 capítulo está basado en trabajo de John Sutton (*Sutton 1991*) y descansa sobre su marco conceptual, si bien éste no fue aplicado a la industria de telecomunicaciones originalmente. Este capítulo propone demostrar que los mismos resultan directamente aplicables cuando se trata de entender la evolución de las entradas 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 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 sólo 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 americano 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 ó 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

multietápico es una herramienta importante para entender la competencia en el mercado de telecomunicaciones y para mejorar las políticas de competencia. 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 a entrar determina el nivel de costos a hundir para entrar al mercado. En el caso de telecomunicaciones, esta decisión implica fuertes costos de instalación hundidos, 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 etapa dos.

A. Competencia á 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 $Q = \frac{s}{p}$, 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

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.

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 mercado.⁸ 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 firma i -ésima 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:

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

donde el costo marginal ese 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. 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 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):00

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

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.

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

donde k es la cantidad de firmas que deciden entrar al mercado. La entrada es 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, 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.**

B. 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 una pérdida igual al costo hundido.¹¹ Si en cambio solo una empresa participa, el precio y beneficio serán los de monopolio. Volviendo a la decisión de entrada, con competencia á la Bertrand resulta claro que la reacción óptima de una empresa a la decisión de las restantes de entrar al mercado, es 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 ésta fija precios de monopolio,

$$P_m^{12}$$

¹⁰ La parte real.

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.

C. Colusión y maximización de beneficios conjuntos

Una tercera opción es que las firmas maximicen beneficios conjuntos en la etapa dos del juego. Esta solución puede ser incluso 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.

Es una versión sencilla del teorema de Folk (Friedman 1971, 1977).¹³

Y los beneficios monopólicos son invariantes al número de empresas participantes, $N = \frac{\Pi_M}{\sigma}$.

D. Elementos salientes del modelo de competencia presentado

El modelo de competencia *a 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**

El modelo de Sutton genera dos predicciones robustas para mercados con costos hundidos endógenos¹⁴:

- (i) ...”la concentración $[1/N]$ permanece alejada de cero a medida que el tamaño del mercado aumenta”.
- (ii) ...”no hay, en general, una relación monótonica entre el tamaño de mercado y niveles de concentración mínima”.

Ambas afirmaciones está íntimamente relacionadas.

¹³ La empresa “*i*” elige p_M en cada período sí y solo sí ningún competidor reduce sus precios, si lo hace, elige p_C . Valores elevados del factor de descuento intertemporal sostiene este equilibrio. Detalle sobre esta literatura en Tirole (1988), capítulo 6

¹⁴ Sutton (1991) pag. 308.

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 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 predicción, el motivo por el cual no existiría una relación monotónica es que su verificación depende de las condiciones iniciales del mercado. Si los gastos en publicidad para la adquisición de clientes, por ejemplo, resultan significativos con respecto al valor del mercado, su *costo-eficiencia* aumenta si 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.

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

A Metodología a utilizar

La forma de comprobar si estas hipótesis se verifican es analizar las relación entre el ratio de concentración del mayor participante de cada mercado (C_i) y el tamaño de mercado (S)¹⁵. 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 Tippet (1928)¹⁶.

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**: esta es la distribución de *Weibull*.

Para el caso que $i=1$, la distribución converge asintóticamente a una *Weibull*. El caso $i>1$ 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.

¹⁵ Dado que se analizan distintas empresas dentro de una misma industria se prescinde del cociente de costos hundidos de la industria.

¹⁶ La referencia clásica es Gumbell (1958)

Pueden ser extendidos para tratar el caso donde el borde mínimo es función de una variable independiente. Smith (1994)¹⁷ provee un método en dos etapas para modelar la distribución de residuos ε_i entre los valores observados y el borde mínimo $\beta(\zeta_i)$ como una distribución *Weibull*.

Sucintamente, las dos etapas involucran:

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

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 .

Y luego, para comprobar que $\varepsilon \cong \text{Weibull}(\alpha, \tau)$

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

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).

B. Datos a utilizar

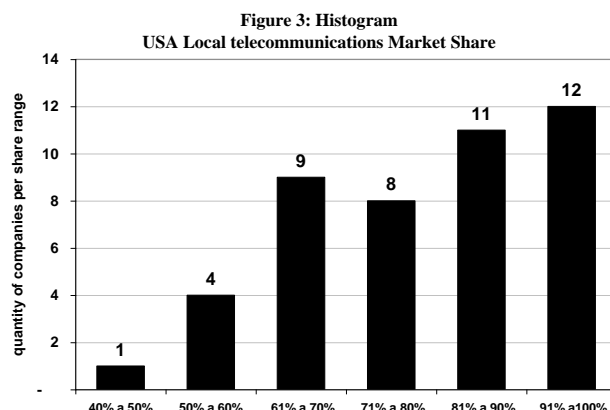
El análisis se realiza para cada estado americano, con información emitida por la FCC a octubre de 2004¹⁸. Si bien la información disponible incluye cantidad de líneas por estado y empresa, los datos de Ingresos y Egresos solo se informan por compañía. Aunque varias de ellas poseen empresas constituidas a nivel estatal, en general estas poseen líneas en más de un estado. El método a utilizar para generar el par de datos (C_i y S_i) para cada estado 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.

¹⁷ Robinson W. y Chiang J (1996) señalan una limitante del método: sensibilidad a la presencia de *outliers*. Técnicas de estimación distintas –Koenker, Ng y Portony (1994)- resultan más robustos ante *outliers*. Sin embargo, se mantiene el método utilizado por Sutton, esto es, Smith (1994).

¹⁸ 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.

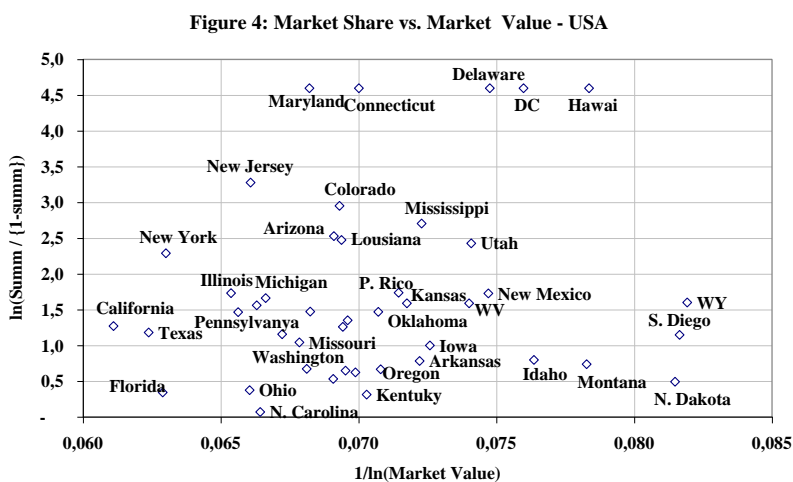
En el siguiente histograma se aprecia la elevada concentración del sector:



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. 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 estado (valor monetario del mercado). Este se obtuvo al dividir la facturación de la empresa¹⁹ con mayor *market share* por el mismo.

El gráfico con los datos obtenidos es el siguiente:



¹⁹ Idem 15

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 elevada.

C. Resultados de las Regresiones

Conforme al método sugerido por Smith (1994) el primer paso involucra la obtención de los parámetros a 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 siguientes parámetros:

Tabla 1 - Parámetros obtenidos
Minimización errores

Parámetro	Coficiente
A	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 “ a ” 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 parámetros²⁰ (ver Tabla 2):

Tabla 2 - Parámetros Obtenidos
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 “ a ” permite inferir el borde asintótico de concentración.

Cuando $S \rightarrow \infty$, $a = \ln \frac{C_i}{1-C_i}$ y podemos despejar el valor de C_i . Reordenando términos, $C_i = \frac{e^a}{1+e^a}$,

entonces $C_i = 74,43\%$.

El *market-share* del primer operador tiende, asintóticamente, a valores mayores que el 74%.

Esto permite verificar las dos hipótesis planteadas en III: en mercados con costos hundidos endógenos, como el mercado americano de telecomunicaciones locales:

²⁰ Smith (1994) denomina a esta optimización pseudo-máxima verosimilitud porque solo los valores positivos son utilizados.

- √ ...”la concentración $[1/N]$ permanece alejada de cero a medida que el tamaño del mercado aumenta”.
- √ ...”no hay, en general, una relación monotónica 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 monotónica 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 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 éste es **no lineal**, lo que determina la no monotonicidad entre el borde y el valor de mercado normalizado por los costos hundidos.

El resumen de parámetros relevantes obtenidos en las dos etapas es:

Tabla 3 - Resumen parámetros obtenidos

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

V. Conclusiones y comentarios

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 monotónica 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*, productos homogéneos y una intensa competencia en precios esperada en la etapa dos, la estrategia óptima de los participantes resulta entrar

sólo si su participación de mercado es elevada. 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, ó (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, y una baja participación en el *market share* de los CLECs, dado que se trata básicamente de una industria oligopólica, dónde 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.

Referencias Bibliográficas:

- 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.
- Dippon C & Ware H. (2010). "Wholesale Unbundling and Intermodal Competition". Telecommunications Policy Journal 34(2010)54–64; 7/10/2010
- FCC (2003). *FCC News, FCC Adopts News Rules for Network Unbundling Obligations Of Incumbent Local Phone Carriers*, February 20, 2003.
- Retrieved 2009, from http://hraunfoss.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/DOC-231344A1.pdf
- FCC (2004a). *Statistics of Common Carriers* Octubre 2004
- FCC (2004b). *Trends in Telecomm Services* Octubre 2004
- 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, 2005.
- Friedman, James (1971). "A non cooperative equilibrium for supergames". *Review of economic studies* 28: 1-12.
- Friedman, James (1977). "Oligopoly and the theory of games". *Amsterdam, North-Holland*.
- Fisher, R. A., y Tippett L. J. C. (1928). "Limiting forms of the frequency distribution of the largest or smallest member of a sample". *Proceedings of the Cambridge Philosophical Society* 24:180–190
- Giorgetti M.L. (2003). "Lower Bound Estimation – Quantile regression and simplex method: an application of Italian manufacturing sectors", *The Journal Of Industrial Economics*, LI, march 2003, N°1.
- Gumbel, E. J. (1958). "Statistics of extremes". Columbia University Press, New York, USA
- Hazlett, T., & Caliskan, A. (2008). "Natural experiments in US broadband regulation". Law and Economics Research Paper Series, 08-04. Washington, DC: George Mason University.
- 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.
- Koenker, Ng y Portnoi (1994). "Quantile Smoothing Splines", *Biometrika*, 81, pp. 673-680
- Kreps D. y Scheinkman J. (1983). "Quantity precommitment and Bertrand competition yield Cournot outcomes", *Bell Journal of Economics* v14, pp 326-337.
- Robinson, W. y Chuang J. (1996). "Are Sutton's predictions Robust", *The Journal of Industrial Economics* v.XLIV, pp 389-408.
- Smith R.L. (1994). "Nonregular regressions", *Biometrika* 81, pp 173-183.

- Smith R.L. (1988). "Forecasting Records by Maximum Likelihood", *Biometrika* 83, pp 331-338.
- Smith R.L. (1985). "Maximum Likelihood Estimators in a class of non regular estimators", *Biometrika* 72, pp 68-90.
- Sutton J. (1991). "Sunk Costs and Market Structure", *The MIT Press, Cambridge*
- Tirole Jean (1988). "The theory of Industrial Organization", *MIT Press, seventh edition.*
- Train K. (1995). *Optimal Regulation, The Economic Theory of Natural Monopoly*, The MIT Press: Cambridge, MA, 1995) pp. 12-17
- Watersson M., (1984) *Cambridge University Press.*