

UNIVERSIDAD JAUME I

Departamento de Economía



Estudios Teóricos y Empíricos sobre Actividad
Multiproducto y Producción con Economías de
Escala

TESIS DOCTORAL

PRESENTADA POR:

Leonardo Caupolicán Gatica Villarroel

DIRIGIDA POR:

Dr. Nikolaos Georgantzís

Dr. Carlos Gutiérrez-Hita

Castellón de la Plana, Diciembre de 2014

UNIVERSIDAD JAUME I

Facultad de Ciencias Jurídicas y Económicas
Departamento de Economía

Estudios Teóricos y Empíricos sobre Actividad
Multiproducto y Producción con Economías de
Escala

Castellón de la Plana, Diciembre de 2014

Tesis Doctoral realizada por

LEONARDO CAUPOLICÁN GATICA VILLARROEL

Departamento de Economía, Recursos Naturales y Comercio Internacional

Programa de Estudio de Políticas Públicas

Universidad Tecnológica Metropolitana

Dirigida por

Dr. Nikolaos Georgantzís

Departamento de Economía,

Universidad Jaume I

Dr. Carlos Gutiérrez-Hita

Departamento de Estudios Económicos y Financieros,

Universidad Miguel Hernández, Elche,

A mi familia

Agradecimientos

Esta tesis constituye el punto final de mis estudios de doctorado, tarea que decidí emprender una vez transcurridos suficientes años mi vida profesional en instituciones públicas y privadas y también en la academia.

Si bien mi vocación académica se ha manifestado en los planos de la docencia, la investigación y la extensión, no he estado ajeno a la política y administración universitaria, ya sea como dirigente estudiantil, o bien como Director de Escuela y de programas académicos. Sin embargo, es mi condición de miembro de la Comisión Telecomunicaciones del Colegio de Ingenieros de Chile lo que gatilló mi interés en dedicar dos de los tres capítulos de la Tesis al mercado de las telecomunicaciones.

Ha sido un largo y en ocasiones áspero camino el que he debido andar, pero el apoyo de muchas personas lo ha hecho más llevadero y a todos ellos deseo agradecer. Estoy contento, y parafraseando a Lin Yutang, debo reconocer que todo lo que a primera vista parece un contratiempo puede ser un disfraz del bien. En efecto, fue este programa de doctorado el que me permitió conocer personas de gran valer en la UJI y su entorno, de cuya amistad me siento privilegiado y bien vale el esfuerzo realizado.

Para los que enfrentamos la vida con optimismo, significa un logro en el ámbito en el que escogió, hace años, entregar sus mejores esfuerzos. Y qué ámbito más privilegiado que el de la enseñanza, que nos permite trabajar con el más noble de los materiales: el ser humano. A diferencia de otros profesionales que tienen la satisfacción de ver el resultado de su acción en un plazo relativamente breve: el puente construido, la casa levantada, el enfermo aliviado, el cuadro pintado, la sinfonía ejecutada, quienes participamos en la formación de personas debemos esperar muchísimos años para

apreciar el efecto de nuestros desvelos, si es que lo logramos ver. Por ello, la extensión del tiempo transcurrido desde la decisión de realizar el doctorado y la culminación de la tesis resulta relativa.

De forma muy especial, quiero dejar constancia de mi agradecimiento al Dr. Nikolaos Goergantzís, al que difícilmente podré corresponder como merece su generosidad en la entrega de su conocimiento y la sabiduría empleada en mi formación. Asimismo, deseo agradecer de Nikos la confianza depositada en mi persona al distinguirme con haber aceptado dirigir este trabajo.

Asimismo, deseo agradecer el compromiso, guía y consejos de mi otro Director de Tesis, el Dr. Carlos Gutiérrez-Hita, quien me honró durante el último tiempo con su personal trato y afecto. Gracias, de corazón, por ser un verdadero maestro.

Nikos y Carlos, además, me han distinguido con su entrañable amistad y en ellos quiero pensarme como alguien que le gusta darse baños en piscinas llenas de inteligencia ajena, de cultura ajena, de sabiduría ajena. Si algo he podido hacer en la vida, se lo debo a aquellos con quienes he compartido mi camino. No olvidemos el “yo y mi circunstancia” de Ortega y Gasset.

Durante todo el proceso de estudios de doctorado he tenido la fortuna de contar con los oportunos consejos del Dr. Roberto Contreras Marín, compañero de trabajo en la UTEM, quien además ha tenido a bien formular diversos aportes y sugerencias a este trabajo. Expreso mis sinceros agradecimientos por la disposición y generosidad de mi amigo Roberto.

Por último, en el apartado personal, mi gratitud y todo mi amor a Nayibe, mi esposa, compañera y amiga, por su inestimable apoyo y comprensión para sobrellevar el

abandono al que ha estado sometida durante todas las horas que he dedicado a este trabajo. Debo señalar que Nayibe es de aquellas personas proactivas que lo estimulan a uno a ir más allá, a emprender tareas nuevas, a asumir responsabilidades. A ella, mi reconocimiento más sincero y amoroso. También gracias, una y otra vez, a Javiera y Leonardo, mis hijos, que estoy seguro entienden el motivo por el que durante tantas horas no he podido dedicarles la atención que merecen, y para que les quede el recuerdo de una tarea realizada, también con su apoyo. A Javiera, por su compromiso y apoyo para dar debido formato a este trabajo y a Leonardo, por su curiosidad sin límites respecto a la oportunidad en que finalmente daré término a esta tarea, nuevamente gracias.

Índice

1. Estudios Teóricos y Empíricos sobre Actividad Multiproducto y Producción con Economías de Escala.....	6
1.1 Introducción	6
1.1.1. Del sector de las telecomunicaciones en Chile. Parte de su historia	9
1.1.2 De la regulación del sector	11
1.1.3 Evolución del sector	14
1.2. Estructura de la Tesis.....	18
1.2.1 Factores Productivos y Crecimiento Económico: Una función de producción para América Latina	18
1.2.2 Entrada, diferenciación de producto y discriminación de precios: Una aproximación al mercado de las telecomunicaciones.....	19
1.2.3 Colusión en Precios en un Contexto Multimercado con Productos Diferenciados: una Aproximación al Mercado de las Telecomunicaciones	20
1.3. Bibliografía.....	22
2. Factores Productivos y Crecimiento Económico: Una función de producción para América Latina	23
2.1 Introducción	23
2.2 Definición de Variables y descripción de datos.....	25
2.3 Descripción del modelo y resultados empíricos	27
2.3.1 El modelo.....	27
2.3.2 Resultados Empíricos	29
2.4 Conclusiones	40
2.5 Bibliografía	42
3. Entrada, diferenciación de producto y discriminación de precios: Una aproximación al mercado de las telecomunicaciones.	44
3.1 Introducción	44
3.2 El modelo	52
3.3 Análisis de casos	59
3.4 Análisis de bienestar	62
3.5 Conclusiones	65
3.6 Bibliografía	66
4. Colusión en Precios en un Contexto Multimercado con Productos Diferenciados: una Aproximación al Mercado de las Telecomunicaciones	68
4.1 Introducción	68
4.2 Descripción del modelo y juego de etapa	74
4.3 Colusión y su mantenimiento en un Juego Repetido	78

4.3.1	Cooperación en precios en el juego de etapa.....	79
4.3.2	Sostenimiento intertemporal de la colusión.....	82
4.4	Conclusiones	87
4.5	Bibliografía	88
5.	Reflexiones Finales.....	92

Capítulo 1

Estudios Teóricos y Empíricos sobre Actividad Multiproducto y Producción con Economías de Escala

1.1 Introducción

Esta tesis es el resultado de la labor de investigación realizada en el ámbito de la Economía Industrial como parte de mis estudios de doctorado, cuyas actividades docentes, la Universidad Jaume I -dentro del programa de Economía Industrial e Internacional- impartió presencialmente en Santiago de Chile, en dependencias de la Universidad Tecnológica Metropolitana, UTEM.

La tesis está estructurada en tres estudios independientes que conforman los tres capítulos siguientes y un acápite al término que hemos llamado Reflexiones Finales. En efecto, en el estudio empírico del capítulo 2 se relaciona el crecimiento económico con el capital y empleo para el período 1960-2001, considerando una muestra de 12 países que representan más del 90% del PIB de América Latina y el Caribe. Entre las principales conclusiones a las que se arribó, encontramos que el valor de los parámetros encontrados para los factores capital y trabajo, son altamente sensibles al método escogido para su determinación. Luego, tras realizar la estimación a través del método de error estándar corregido para panel, podemos indicar que los países de América Latina presentan una función de producción con rendimientos de escala constantes, donde el capital resulta más determinante que el factor trabajo durante el período estudiado.

1.1 Introducción

Ahora bien, dado que el capital ha resultado relevante en el crecimiento económico de América Latina, donde el incremento de la inversión en el sector de las telecomunicaciones representa una magnitud no despreciable dentro del stock de capital de cada país, resulta interesante avanzar en la revisión de la evolución del sector de las telecomunicaciones en Chile, país pionero en procesos de liberalización y privatización del sector, lo que permitió acercar una significativa inversión extranjera por un lado y - como fruto- una densidad telefónica y unas prestaciones cercanas a las que presentan los países más avanzados.

Al efecto, se incorporan los capítulos 3 y 4 cuyo nexo común es el marco en que los diferentes agentes deben –o han debido- tomar sus decisiones sobre sus variables estratégicas dentro del sector de las telecomunicaciones en Chile en mercados de competencia imperfecta con productos diferenciados. En el capítulo 3 se revisa un modelo de discriminación de precios en un contexto multimercado con productos diferenciados con una aproximación al mercado de las telecomunicaciones. Un operador incumbente presente en varios mercados se enfrenta a la competencia de empresas entrantes que operan en sólo uno de ellos, donde la variable estratégica es el precio y el producto puede tener diferentes grados de diferenciación. El análisis de bienestar revela que la diferenciación de producto no es en general beneficiosa para el bienestar, especialmente cuando existen diferencias de coste.

En el capítulo 4, por su parte, presentamos un modelo oligopolístico para caracterizar el comportamiento de un operador multimercado y otras dos empresas donde la variable estratégica es el precio, modelo en que el incumbente puede competir en los dos mercados existentes, mientras las otras dos firmas podrán competir con el incumbente en un solo mercado, con un producto que puede tener diferentes grados de diferenciación. Primero se analiza el juego de etapa y posteriormente estudiamos los

incentivos a la colusión y su sostenimiento en el tiempo. Como resultado obtenemos que en el juego de etapa, tanto la empresa incumbente como las entrantes están favorecidas por la no discriminación de precios, favoreciendo esto el poder de mercado. La diferenciación del producto aumenta el poder de mercado y favorece además la colusión. Sin embargo, asimetrías en la diferenciación del producto entre mercados llevan a que las empresas tengan diferentes incentivos a desviarse de la disciplina de un acuerdo colusivo. Por tanto, dependiendo del grado de diferenciación es una empresa u otra la que marca la restricción en términos del factor de descuento para el sostenimiento de la colusión en el tiempo.

En consecuencia, los capítulos 3 y 4 contienen estudios teóricos acerca de mercados multiservicios y multiproductos con vistas a evaluar la interacción estratégica entre un actor incumbente y nuevos entrantes, cuyos resultados entreguen orientaciones para una política pública dirigida a una mayor competencia en el sector o a la eliminación de prácticas reñidas con la libre competencia. Dichas orientaciones de política pública podrían además ser aplicables en otros sectores de similares características, donde existe una alta concentración en los prestadores del servicio (mercados oligopólicos) con un grupo reducido de empresas que tienen pocos incentivos a competir.

Asimismo, existe al término de la tesis el acápite Reflexiones Finales donde se registran, en forma resumida, el ámbito de los estudios realizados y las principales conclusiones a las que en ellos hemos arribado. Se incorporan también algunas reflexiones respecto de acciones de política regulatoria que pudieran ser emprendidas en el país con vistas a desarrollo del sector y su consecuente impacto en el desarrollo del país.

1.1 Introducción

En consecuencia, antes de señalar la estructura de la tesis, se entrega antecedentes necesarios del sector de las telecomunicaciones en Chile a manera de contexto.

1.1.1. Del sector de las telecomunicaciones en Chile. Parte de su historia

Durante toda la década de los 60' y hasta principios de los 80' del siglo pasado el sector telecomunicaciones en Chile era percibido como un sector estratégico que debía estar en manos del Estado. Sin embargo, hasta 1971, la mayor empresa de telefonía local era privada (Compañía de Teléfonos de Chile, CTC), aunque estrechamente regulada y con una participación minoritaria estatal. Existían además pequeñas empresas privadas regionales de telefonía local. Entel era la empresa estatal encargada de las comunicaciones de larga distancia. Existía además la empresa de Telégrafos del Estado. Se sostenía entonces que todo el desarrollo sectorial debería estar centralizado en el Estado, específicamente en la Corporación de Fomento, CORFO (Corporación de Fomento). En 1971 se intervino la CTC, con lo que Estado tenía bajo su control (aunque no era propietario), las dos mayores empresas de telecomunicaciones del país. Asimismo, se obligó a los propietarios de las pequeñas telefónicas locales (de Valdivia, y de Coyhaique) a venderlas al Estado.

En 1963, CORFO creó Entel para ofrecer servicios de larga distancia debido a las deficiencias en el servicio ofrecido por CTC. En febrero de 1973, se transfirió el control de CTC al Estado.

En 1984, el 8% de las acciones de CTC estaban en manos de privados. Entre 1985 y 1987, el gobierno vendió el 17% de las acciones a través de la Bolsa de Comercio o directamente a los empleados de la empresa. En agosto de 1997, el gobierno llamó a una licitación internacional para vender un paquete de 151 millones de

acciones sobre un total de 455 millones, con el compromiso para el adjudicatario de suscribir un aumento de capital posterior hasta alcanzar un 45% de propiedad de la compañía. En 1988, el paquete accionario fue vendido a la Corporación Bond de Australia. En agosto de ese año, con el aumento de capital, Bond quedó con el 50.1% de la compañía, paquete accionario que en enero de 1990 vendió a Telefónica de España. En julio de 1990, la CTC colocó en el Stock Exchange de Nueva York la suma US\$ 89.3 millones en ADR, con lo cual Telefónica redujo su participación en la propiedad de CTC a un 42.8 %. A fines de los 90, CTC cambió su nombre a Telefónica-CTC Chile.

Entre 1985 y 1986, el Estado vendió el 33% del capital accionario de Entel, la mayor parte del cual fue adjudicado a Fondos de Pensiones. En 1988, en tanto, enajenó otro 33,26 %, siendo esta vez los principales compradores el Banco Chase (9,3%) y una sociedad formada por empleados de la empresa (12,5 %), la que financió la compra con un crédito del Banco del Estado. En 1989, el Estado traspasó paquetes accionarios con el 10% de la propiedad a Telefónica de España, al Banco Santander y al Ejército de Chile. El traspaso de la propiedad se hizo a través de ventas directas, licitaciones públicas y ventas de acciones en la Bolsa de Comercio. En 1990 el Ejército vendió su participación a Telefónica. En abril de 1990, la Comisión Preventiva Antimonopolios dictaminó que Telefónica debía optar por tener presencia en Entel o CTC. En abril de 1992, la Comisión Resolutiva Antimonopolios ratificó lo obrado por la Comisión Preventiva y dio 18 meses a Telefónica para enajenar su participación en una de las dos empresas. En 1994, Telefónica enajenó su participación en Entel.

1.1 Introducción

1.1.2 De la regulación del sector

Desde 1977 la Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL) del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones es el ente regulador del sector¹. Las facultades de SUBTEL son amplias y abarcan campos diferentes, incluyendo el diseño de la política sectorial y la regulación del sector. Entre sus tareas específicas se cuentan administrar y controlar el uso del espectro radioeléctrico, informar y pronunciarse acerca de las solicitudes de concesión y conducir los procedimientos de fijación tarifaria. La legislación que norma las telecomunicaciones data de 1982². Establece criterios objetivos y no discriminatorios para el otorgamiento de concesiones, y sólo por razones técnicas, como ocurre en telefonía móvil, puede limitarse el número de operadores. Los concesionarios están obligados a dar servicio al interior del área de concesión en un plazo definido. La ley define normas de continuidad y calidad de servicio. Asimismo, instauró la libertad de precios, salvo para aquellos servicios públicos de telefonía local fija y larga distancia que la Comisión Resolutiva calificó y califica que se prestan en condiciones de insuficiente competencia.

Los sistemas de tarificación, los cuales están determinados por ley, se basan en el costo incremental de desarrollo de una empresa eficiente, y las tarifas se fijan de modo que el valor neto presente de los planes de expansión sea cero. La tasa de descuento usada debe reflejar el nivel de riesgo del sector y se calcula usando el enfoque de Capital Asset Pricing Model. Si la empresa no tiene planes de expansión sea usen costos marginales de largo plazo de la hipotética empresa eficiente. Si existen economías de escala, los precios se expanden de modo que la empresa eficiente se autofinancie. Se supone para efectos de calcular las tarifas que la empresa sólo presta el servicio sujeto a fijación tarifaria. Las tarifas se fijan cada cinco años, y entre sucesivas

¹ Ver creación de Organismo Regulador en <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=6732>

² Ver Ley General de Telecomunicaciones de 1982 en <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=29591>

fijaciones las tarifas están indexadas a los precios de los principales insumos usados para dar el servicio.

Los estudios para fijar las tarifas de los servicios regulados son realizados por las propias empresas telefónicas, usando como referencia las bases técnico-económicas elaboradas por SUBTEL. Las compañías pueden recurrir a los Tribunales si sienten perjudicadas por el regulador

La Ley de 1982 estableció que un operador de telefonía local debía interconectarse a otro operador que lo solicitara en un punto de su red determinado por la autoridad, pero dejó a la negociación entre las partes la fijación del cargo de acceso. Esta situación dio origen a largos litigios legales que dificultaron la expansión de las empresas nuevas. La Resolución dictada en 1995³ resolvió la dificultad al establecer la regulación de todos los cargos y tarifas provistos por empresas de servicio público a través de interconexiones, los cuales debían corresponder a los costos de dar el servicio. Asimismo, quedaron sujetos a regulación todos los servicios que las empresas de telefonía fija prestan a los portadores de larga distancia.

Existió un monopolio legal de hecho en telefonía de larga distancia, porque el regulador no concedió nuevas concesiones en ese servicio hasta 1993, oportunidad en que la Comisión Antimonopolios autorizó definitivamente la participación de las empresas de telefonía local en larga distancia, y solicitó al gobierno poner en marcha un sistema multiportador en un plazo de 18 meses. El Decreto 1994⁴ que estableció el sistema impuso algunas restricciones a los concesionarios de telefonía local que desearan operar en larga distancia.

³ Ver Resolución 1007 de 1995 en <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=39454>

⁴ Ver Decreto 189 de 1994 en <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=10705>

1.1 Introducción

En 1995 el gobierno estableció las normas técnicas para la operación de la telefonía móvil⁵, aunque una compañía tenía concesión desde 1981. La regulación definió tres zonas de concesión para telefonía celular, con dos licencias en cada una, las que fueron entregadas a los primeros solicitantes. En noviembre de 1996 SUBTEL licitó tres licencias nacionales de PCS (personal communication systems) usando como variable de licitación la cobertura geográfica ofrecida. Las tarifas de telefonía móvil son determinadas libremente por los operadores, y hasta febrero de 1999 los suscriptores debían pagar tanto por las llamadas de entrada como de salida. Desde esa fecha rige el sistema “el que llama paga”, por el cual los usuarios de telefonía fija que llamen a un teléfono móvil cancelan, además del valor del tramo local, un cargo de acceso a telefonía móvil determinado por SUBTEL, mientras que los usuarios de telefonía móvil sólo cancelan las llamadas de salida⁶.

En abril de 1998 la Comisión Antimonopolios de entonces definió, en el marco del proceso de fijación tarifaria que se realiza cada cinco años, el concepto de tramo local que deben pagar los suscriptores de telefonía fija en comunicaciones dirigidas a destinatarios localizados en las redes de otras compañías locales de la misma zona primaria, a una compañía de larga distancia, o de una compañía de telefonía móvil. Asimismo, sometió a regulación los servicios de conmutación o transmisión telefónica de larga distancia nacional suministrados por las tres empresas con redes de fibra óptica de cobertura nacional. También recomendó a las autoridades de gobierno la máxima desagregación técnicamente factible de los servicios sujetos a fijación tarifaria.

⁵ Ver Resolución 1117 de 1995 en <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=39524>

⁶ En este último caso, la compañía de telefonía móvil paga a la de telefonía local el cargo de acceso local.

1.1.3 Evolución del sector

En los últimos 30 años Chile ha progresado de manera notable en el desarrollo de sus telecomunicaciones y por varios años fue considerado un líder a nivel mundial, en lo que se refiere a las estrategias de desarrollo del sector, basadas en la privatización de las empresas que antes eran estatales, y en la apertura de los mercados a la libre competencia.

Gracias a ese desarrollo, y al crecimiento económico del país, Chile puede exhibir hoy –entre otros- uno de los mejores niveles de penetración de telefonía móvil y de acceso a internet de banda ancha (fijo y móvil) de Latinoamérica.

En efecto, el Informe Estadístico de Junio de 2014 de la Subsecretaría de Telecomunicaciones de Chile, SUBTEL⁷, señala que en telefonía móvil a marzo de 2014 Chile alcanza una penetración de 134,4 abonados cada 100 habitantes, con 23,8 millones de usuarios que han registrado un crecimiento promedio de 10% en los últimos 4 años y la cobertura de servicio alcanza a más del 95% del territorio habitado.

En cuanto a internet, en igual fecha, el país alcanza 51,8% de penetración de accesos (fijos y móviles cada 100 habitantes) con 9,2 millones de accesos, habiéndose registrado 513 mil nuevos accesos durante el primer trimestre de 2014. El 74,5% de los accesos a internet son acceso 3G móviles, principalmente smartphones. El crecimiento anual promedio en los últimos 4 años alcanza a 39%. La navegación en el móvil (NEM) alcanzó el 87,7% respecto al total de las conexiones 3G en marzo 2014⁸.

Son importantes avances del sector en los últimos seis años, entre otros, los siguientes:

⁷ Ver información estadística publicada por SUBTEL en <http://www.subtel.gob.cl/informacion-estadistica-actualizada-e-historica4/informacion-estadistica4>

⁸ Id. referencia anterior.

1.1 Introducción

- a) Acciones de SUBTEL, propuestas legislativas y algunos resultados:
- i. Licitó en 2009 la banda AWS de 1.700/2.100 MHz, que permitió la incorporación de dos nuevos operadores con redes propias al mercado de telefonía móvil (Nextel y VTR), los cuales se agregan a las tres empresas preexistentes (Claro, Entel y Movistar). Los nuevos entrantes de telefonía móvil superaron el 2,7% de cuota de mercado.
 - ii. Implementó la portabilidad numérica a la telefonía fija y móvil en el año 2011. En el periodo diciembre 2011 a febrero 2014 fueron portabilizados más de 1,9 millones de usuarios: fijos 203.967 y móviles 1.704.370⁹.
 - iii. Licitó en 2011 la banda de 2.600 MHz, lo que permitió iniciar recientemente los servicios 4G de telefonía móvil en el país.
 - iv. Licitó en 2013 la banda de espectro de 700 MHz, para servicios 4G de telefonía móvil, adjudicados por ENTEL, Movistar y Claro, proceso que aún está en curso¹⁰. Esta banda de espectro permite complementar el servicio otorgado en la banda 4G de 2.600 MHz, y ofrecer servicios móviles 4G de TV y aplicaciones de telecomunicaciones de Banda Ancha en lugares cerrados y al interior de edificaciones.
 - v. Redujo sustancialmente el valor de los cargos de acceso de la telefonía móvil en 2013.

⁹ Fuente: SUBTEL.

¹⁰ Existe una reciente demanda en el Tribunal de Defensa de la Libre Competencia (TDLC) en contra de los tres operadores que se adjudicaron licitación (Causa Rol C 275-14)

- vi. Puso término al servicio de larga distancia nacional en la red pública de telefonía fija, proceso que se fue implementado gradualmente durante 2014¹¹.

- b) En materia legislativa, se consagra el principio de Neutralidad en la red, mediante la Ley 20.453 en 2010¹² que impide a los operadores ejercer un poder monopólico con su red mediante restricción de contenidos y aplicaciones de internet. De igual forma, en 2014 fue promulgada la ley que permite la introducción de la televisión digital de libre recepción en el país.

- c) En aspectos judiciales, la Corte Suprema de Justicia ordenó en 2011 a los operadores dominantes de telefonía móvil, presentar ofertas de facilidades y/o de reventa de planes para los Operadores Móviles Virtuales (OMV), mientras que en 2012 el Tribunal de Defensa de la Libre Competencia (TDLC) ordenó poner fin a las diferencias de precios entre llamadas "on-net" y "off-net", es decir, que se realizan dentro y hacia fuera de una empresa de telefonía móvil. Fruto de lo señalado, nuevas empresas iniciaron actividades en el sector, como OMV, entre los que se destacan GTD, Falabella, Netline y Virgen Mobile, alcanzando a marzo de 2014 casi el 1,4% de participación de mercado.

No obstante lo anterior, en los últimos años la competencia se ha debilitado por concentración de los concesionarios en unos pocos, al punto que las tarifas que pagan hoy los consumidores chilenos en muchos servicios son notablemente más caras que las que pagan los consumidores de otros países de la región. Existen asimismo fuertes distorsiones de precios en el mercado, por ejemplo las diferencias entre consumidores del segmento corporativo y del segmento de prepago, lo que no tiene justificación en costos.

¹¹ Ver Ley 20704 de 2013 en <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1055863&buscar=20704>

¹² Ver Ley 20453 de 2010 en <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1016570>

1.1 Introducción

Junto a lo anterior, es necesario tener presente que el objetivo de política pública declarado es que a mediano plazo la banda ancha (fija y móvil) y todos los servicios que se cursen a través de ella, estén disponibles para todos los chilenos, incluyendo a los que viven en sectores rurales y a los de bajos ingresos. Ello, por cuanto es dable esperar que dentro de pocos años el acceso a internet será por excelencia el servicio básico de cualquier red; los demás servicios que conocemos hoy, como la telefonía, corresponderán a simples aplicaciones, y muchas de ellas serán gratuitas o de muy bajo costo, como ya ocurre en el servicio telefónico de larga distancia a través de internet. Asimismo, la utilización de clouds (o nubes) públicas, privadas y mixtas estarán plenamente operativas.

Junto a lo señalado, es dable esperar la convergencia entre movilidad y cloud, lo que permitirá que muchas aplicaciones y datos se intercambien y/o se almacenen de manera confiable fuera de los terminales. Asimismo, todo indica que la casi totalidad de los servicios de telecomunicaciones serán de tecnología IP (Internet Protocol) de extremo a extremo y que existirá una fuerte competencia entre las diferentes plataformas de redes, fijas y móviles, así como entre los servicios que soporten dichas plataformas.

Un asunto no menor en cualquier proyección de desarrollo del sector está dado por las redes sociales (Facebook, Twitter, You Tube, LinkedIn, Instagram y otros) que – junto con constituir un fenómeno social y de comunicaciones sin precedentes- se apoyan en las redes de telecomunicaciones, poniendo en cuestionamiento la neutralidad sin restricciones de las redes, drenando tráfico a los operadores con servicios equivalentes a los que ofrecen los concesionarios (voz, datos, imágenes) con proyecciones crecientes en volumen difícil de pronosticar.

1.2. Estructura de la Tesis

1.2.1 Factores Productivos y Crecimiento Económico: Una función de producción para América Latina

El primer estudio contenido en el capítulo 2 de la Tesis, se propone analizar y comparar el cambio en la productividad y la importancia de los factores trabajo y capital como determinantes del crecimiento económico. Para ello, se utiliza una muestra de países que incluye: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, México, Perú, Uruguay, Venezuela, con el objeto de analizar y comparar el cambio en la productividad y la importancia de los factores trabajo y capital como determinantes del crecimiento económico. Estos 12 países contribuyen con más del 93% del producto interior bruto en términos reales en la región que comprende América Latina y el Caribe. El estudio cubre el período que media entre los años 1960 y 2001, ambos inclusive.

Las conclusiones alcanzadas informan el disímil comportamiento de los distintos países considerados. Mientras Uruguay presenta rendimientos de escala crecientes (1.53), Venezuela presenta rendimientos de escala decrecientes (0.78). Por otra parte, la elasticidad de la renta respecto al capital es relativamente alta en los casos de Brasil y Ecuador y relativamente baja en los casos de Perú, Bolivia. A su vez, la elasticidad de la renta respecto al trabajo es relativamente alta en los casos de Uruguay, Chile y Argentina y relativamente baja en los casos de Venezuela y Brasil.

Por otra parte, la elasticidad de la renta respecto al trabajo presenta valores iniciales superiores a la unidad con una clara tendencia a la baja mostrando signos de estabilizarse en torno a un valor cercano a 0.8. En contrapartida, la elasticidad de la renta respecto al capital tiende a formar una parábola alcanzando la cima en el período

1.2 Estructura de la Tesis

84-89. Finalmente, se ha constatado una clara tendencia a la baja de los rendimientos de escala, independientemente del método utilizado, ya sea a través de efectos fijos, como a través de efectos aleatorios, tendiendo a estabilizarse en torno a la unidad, lo que representa rendimientos de escala constantes.

Tras realizar la estimación a través de Errores Estándar Corregidos para Panel (PCSE) con término autorregresivo ρ de grado 1 o AR(1), se observa un cambio sustancial en la importancia que tienen tanto el capital como el trabajo en la determinación de la renta. La elasticidad renta/capital oscila entre 0.45 y 0.75, mientras la elasticidad renta/trabajo oscila entre 0.2 y 0.58. Por otra parte, los rendimientos de escala oscilan entre 0.93 y 1.03, valores claramente más estables y cercanos a la unidad que las estimaciones realizadas con efectos fijos y efectos aleatorios.

Finalmente concluimos que el valor de los parámetros determinados es altamente sensible al método escogido para su determinación. Utilizar un método inapropiado, nos lleva a sobrestimar el trabajo y subestimar el capital

1.2.2 Entrada, diferenciación de producto y discriminación de precios: Una aproximación al mercado de las telecomunicaciones

En este segundo ensayo del capítulo 3 de la Tesis se revisa un modelo de discriminación de precios en un contexto multimercado con productos diferenciados con una aproximación al mercado de las telecomunicaciones. Un operador incumbente presente en varios mercados se enfrenta a la competencia de empresas entrantes que operan en sólo uno de ellos, donde la variable estratégica es el precio y el producto puede tener diferentes grados de diferenciación. En este contexto, el incumbente obtiene

ventaja de operar en ambos mercados, especialmente cuando la diferenciación es extrema en uno de ellos y mínima en el otro. Bajo el supuesto de que los mercados tienen una diferenciación inversamente relacionada, el caso extremo de bienes muy diferenciados en uno de los mercados no favorece a la empresa entrante en dicho mercado, mientras que en el otro mercado, en el cual la empresa entrante tendría diferenciación mínima, ésta estaría muy beneficiada. El análisis de bienestar revela que la diferenciación de producto no es en general beneficiosa para el bienestar, especialmente cuando existen diferencias de coste.

1.2.3 Colusión en Precios en un Contexto Multimercado con Productos Diferenciados: una Aproximación al Mercado de las Telecomunicaciones

Nuestro interés en este tercer ensayo contenido en el capítulo 4 de la Tesis es avanzar hacia el establecimiento y revisión de un modelo suficientemente representativo de una realidad de la industria de las telecomunicaciones, que nos permita, con la rigurosidad del análisis y exento de intereses personales o corporativos, arribar a determinados resultados que, bajo las condiciones establecidas para el modelo, pudieran anticipar determinados comportamientos del mercado, tanto en el corto plazo, como también en el largo plazo. En efecto, presentamos un modelo oligopolístico para caracterizar el comportamiento de un operador multimercado y otras dos empresas donde la variable estratégica es el precio, de la siguiente forma: el incumbente puede competir en los dos mercados existentes, mientras las otras dos firmas podrán competir con el incumbente en un solo mercado, con un producto que puede tener diferentes

1.2 Estructura de la Tesis

grados de diferenciación. Primero se analiza el juego de etapa y posteriormente estudiamos los incentivos a la colusión y su sostenimiento en el tiempo.

Como resultado obtenemos que en el juego de etapa, tanto la empresa incumbente como las entrantes están favorecidas por la no discriminación de precios, favoreciendo esto el poder de mercado. La diferenciación del producto aumenta el poder de mercado y favorece además la colusión. Sin embargo, asimetrías en la diferenciación del producto entre mercados llevan a que las empresas tengan diferentes incentivos a desviarse de la disciplina de un acuerdo colusivo. Por tanto, dependiendo del grado de diferenciación es una empresa u otra la que marca la restricción en términos del factor de descuento para el sostenimiento de la colusión en el tiempo.

1.3. Bibliografía

- 1 Ley General de Telecomunicaciones N° 18.168 de octubre de 1982, generada por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile.
- 2 Ley 20453 de agosto de 2010 que “Consagra el Principio de Neutralidad en la Red para los Consumidores y Usuarios de Internet” generada por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile.
- 3 Ley 20704 de octubre de 2013 que “Establece la meta Todo Chile a Llamada Local” generada por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile.
- 4 Decreto Ley 1762 del 30 de abril de 1977 que “Crea la Subsecretaría de Telecomunicaciones dependiente del Ministerio de Transportes y Organiza la Dirección Superior de las Telecomunicaciones del País”, generado por el Ministerio de Transportes de Chile.
- 5 Decreto 189 de junio de 1994 que “Aprueba Reglamento para el Sistema de Multiportador Discado y Contratado del Servicio Telefónico de Larga Distancia Nacional e Internacional” generado por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile.
- 6 Resolución 1007 de septiembre de 1995 que “Fija el Procedimiento y Plazo para Establecer y Aceptar Interconexiones entre Redes de Servicio Público Telefónico” generada por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile.
- 7 Resolución 1117 de octubre de 1995 que “Fija Norma Técnica para el Servicio Público de Telefonía Móvil Digital 1900” generada por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile.

Capítulo 2

Factores Productivos y Crecimiento Económico: Una función de producción para América Latina¹³

2.1 Introducción

Es considerable el debate en torno a las causas del crecimiento económico y el rol de los factores productivos como determinantes de este crecimiento. En este sentido, el crecimiento de largo plazo depende de la productividad y la velocidad a la cual pueda crecer el capital en la economía. Las disparidades del crecimiento económico a nivel mundial durante el siglo XX son evidentes, estando el crecimiento de América Latina por debajo de la media de los países de la OCDE.¹⁴

El impacto de la Gran Depresión de los años 30 sobre la economía regional fue tan severo que produjo un cambio completo en el patrón de desarrollo, donde la autarquía sustituyó a un crecimiento económico orientado hacia el exterior. La industrialización pasó a ser considerada la fórmula para desarrollar la economía nacional, transformándose en el motor del crecimiento y la industrialización basada en la sustitución de importaciones (en adelante, ISI) marcó la primera etapa de este nuevo proceso de desarrollo (Meller, 1996).¹⁵

¹³ Estudio realizado en co-autoría con el Dr. Roberto Contreras Marín y presentado en el XXV Encuentro Nacional de Facultades de Administración y Economía de Chile, ENEFA, en noviembre de 2009.

¹⁴ De los países latinoamericanos sólo México y Chile -este último desde 2011- son miembros de la OCDE.

¹⁵ Se trata de la propuesta de la CEPAL que cobró fuerza en América Latina a mediados del siglo pasado bajo el impulso de Raúl Previsch.

Debido a la reacción relativamente lenta del sector privado y a la percepción generalizada de que grandes industrias básicas en sectores claves de factores energéticos e intermedios eran un prerrequisito para el éxito de una ISI, el Estado comenzó a adquirir un papel muy relevante en el en el proceso de crecimiento económico. Los países latinoamericanos parecían haber decidido reducir su dependencia del sector externo. Una de las consecuencias de este proceso fue el cambio gradual del papel de los gobiernos en la esfera macroeconómica, desde un liberalismo exacerbado a una regulación, y de ésta al intervencionismo. Sin embargo, durante los años 60, se empieza a criticar la estrategia de ISI existiendo signos generalizados de ineficiencia en la industria regional. La estrategia aplicada no había logrado independizar a las economías internas del sector externo.

Paus (2004) analiza el crecimiento de la productividad en América Latina, poniendo énfasis en los límites de las reformas neoliberales, argumentando que el crecimiento de la productividad es el resultado de una multitud de factores y que las reformas neoliberales son solo uno de estos elementos, siendo el más importante el acceso al cambio tecnológico, que se manifiesta a través de varias formas, como nuevas maneras de organizar la producción, nuevos procesos de distribución, nueva maquinaria aplicada en los procesos productivos y nuevos bienes finales e intermedios. Así, mientras la adopción de reformas de apertura de mercados a mediados de los 80 mejoran los ratios de crecimiento económico en la mayor parte de los 90, el crecimiento no fue lo suficientemente alto para mejorar el nivel de vida (el PIB per cápita) de la mayor parte de la población, encontrándose niveles de desigualdad sustanciales en la región. En efecto, mientras países como Chile, Argentina, Uruguay, República Dominicana, Perú y Barbados mostraron un incremento relevante de la productividad total, en otros países de la región éste fue negativo.

2.2 Definición de Variables y descripción de datos

De Gregorio (1992) analiza el crecimiento económico en América Latina durante el período de 1950 a 1985, encontrando que el crecimiento ha sido más alto en aquellos países donde la participación de la industria y exportaciones han tenido un aumento mayor y el cambio en la participación de la agricultura ha disminuido. La participación del trabajo es cercana al 50% de la renta, lo cual es sustancialmente más bajo que los países desarrollados. La inversión es uno de los determinantes más importantes del crecimiento, siendo la inversión extranjera más eficiente (en términos de incrementos de la producción) que la inversión doméstica. El capital humano también tiene un efecto positivo sobre el crecimiento, mientras el nivel de inflación y el gasto del gobierno tienen un efecto negativo.

El resto del estudio se estructura de la siguiente forma. En la sección 2 se realiza una definición de las variables y una descripción de los datos. La sección 3 la dividimos en dos partes; en la 2.1 realizamos un análisis teórico sobre la función de producción y el modelo econométrico, mientras en la sección 2.2 se realizan las estimaciones empíricas a través de diferentes métodos. Finalmente en la sección 2.4 se presentan las principales conclusiones.

2.2 Definición de Variables y descripción de datos

En nuestro trabajo utilizaremos una muestra de países similar a la empleada por De Gregorio (1992) que incluye: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, México, Perú, Uruguay, Venezuela, con el objeto de analizar y comparar el cambio en la productividad y la importancia de los factores trabajo y capital como determinantes del crecimiento económico. Estos doce países contribuyen con más del 93% del producto interior bruto en términos reales (PIBr, en adelante) en la

región que comprende América Latina y el Caribe. Emplearemos datos anuales para el PIBr, el factor trabajo (L) y el stock de capital (K) que fueron obtenidos del World Development Indicator (WDI, 2003). La muestra está fuertemente balanceada y cubre el período de 1960–2001, expresando todas las variables en logaritmos naturales.

Empleamos un esquema multivariable, donde el stock de capital es una variable independiente. Sin embargo, los datos sobre el stock de capital no resultan fáciles de determinar. Similar problema ha sido enfrentado por otros investigadores (Paul and Bhattacharya, 2004; Beaudreau, 2005; Thompson, 2006 and Sari and Soytas, 2007) y aunque una medida exacta del stock de capital no está disponible, la formación bruta de capital, la formación bruta de capital fijo o el nivel de inversión pueden ser utilizados como una aproximación del stock de capital (Sharma and Dhakal, 1994; Nourzad, 2000 and Paul and Bhattacharya, 2004). Desde esta misma perspectiva Lee (2005), Lee y Chang (2008), optan por utilizar la formación bruta de capital¹⁶, mientras que en Apergis y Payne (2009) se utiliza la formación bruta de capital fijo. Nosotros hemos decidido utilizar la primera aproximación debido a la mayor disponibilidad de datos, especialmente relevante en el caso de Brasil.

¹⁶ Mientras la formación bruta de capital es una variable flujo, el capital es una variable stock, así el uso de la formación bruta de capital podría parecer inapropiado, pero debido a la dificultad para estimar el stock de capital resulta necesario buscar aproximaciones de la variable.

2.3 Descripción del modelo y resultados empíricos

En esta sección abordamos la descripción del análisis teórico y se explica cómo procedemos en las estimaciones en el sub apartado 1. Además, se analizan los resultados obtenidos con el método empleado en el sub apartado 2.

2.3.1 El modelo

Entre los temas más importantes mencionados habitualmente en materia de política económica se encuentran el crecimiento de la producción y el empleo. Así, desde el punto de vista de la oferta o función de producción agregada donde el nivel de output o producto total depende de los factores productivos que son técnicamente factibles para la obtención de un bien o conjunto de bienes. Estudios recientes sobre la teoría tradicional de crecimiento económico, han centrado su análisis en el consumo de energía que ha sido introducido como un factor más a tener en cuenta en la función de producción agregada, sin considerar o dando muy poca importancia al capital y el trabajo (Stern, 1997; Pokrovski, 2003; Thompson, 2006). Así, la producción está determinada por la utilización de energía, el stock de capital y el trabajo. Nosotros consideramos la siguiente función de producción agregada:

$$Y = f(K, L) \quad [2.1]$$

donde Y es el output agregado o PIBr; y K, L representan el stock de capital en términos reales y la fuerza de trabajo, respectivamente. Asumimos una función de producción tipo Cobb–Douglas de la siguiente forma:

$$f(K, L) = AK^\alpha L^\beta e^\varepsilon \quad [2.2]$$

En este caso, α y β son fracciones positivas, donde los rendimientos de escala no son necesariamente constantes, pudiendo ser $\alpha + \beta \neq 1$, mientras A representa el estado de la tecnología, que está ligado a la eficiencia en la producción¹⁷. Hemos introducido la perturbación aleatoria ε introducida a través del número e . Las principales características de esta función de producción es que es homogénea de grado $\alpha + \beta$ y donde sus isocuantas tienen pendiente negativa y son estrictamente convexas para valores positivos de K y L . Habitualmente se supone que $\alpha + \beta = 1$, lo que implica rendimientos constantes de escala.

Al no ser el modelo descrito lineal lo suavizamos tomando logaritmos naturales, linealizándolo. Así, tras aplicar logaritmos naturales a nuestra función de producción [2.1] con su forma explícita definida en [2.2] podemos llegar a la siguiente expresión:

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L + \varepsilon \quad [2.3]$$

Donde cada variable está ahora expresada en logaritmos naturales del PIBr. Entonces, α y β son los parámetros a estimar y en los cuales centraremos nuestro análisis. Además, estos coeficientes pueden ser interpretados como las elasticidades producción/capital y producción/trabajo. Finalmente la especificación del modelo econométrico viene dado por:

$$\ln Y_{it} = \ln A_i + \alpha \ln K_{it} + \beta \ln L_{it} + \varepsilon_{it} \quad [2.4]$$

donde i identifica a cada país considerado en la muestra, t representa el período (año) y ε_{it} representa el componente de error.

¹⁷ Para nuestros fines puede ser considerado una aproximación de la productividad.

2.3.2 Resultados Empíricos

La Tabla 2.1 reporta los resultados empíricos obtenidos aplicando el Modelo de Coeficientes Aleatorios con Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS) para estimar la ecuación [2.4]. A pesar de la heterogeneidad de los resultados es posible observar que tanto la constante¹⁸ como los parámetros estimados α y β presentan el signo esperado su magnitud es en la mayoría de los casos razonablemente cercana a la unidad (1.22 para la ecuación global).¹⁹

De los resultados observados se puede concluir que existen rendimientos de escala creciente para la mayor parte de los países considerados excluyendo Perú y Venezuela, mientras Argentina, Chile Ecuador y Uruguay son los que presentan los mayores rendimientos de escala, cercanos a 1.5.

País	$\ln A$	α	β	$\alpha+\beta$
Global	3.08 (2.33)	0.33 (7.55)	0.89 (12.81)	1.22
Argentina	-1.07 (-1.83)	0.38 (13.86)	1.10 (26.37)	1.48
Bolivia	6.33 (7.63)	0.21 (5.08)	0.80 (16.28)	1.01
Brazil	0.96 (2.11)	0.55 (14.70)	0.67 (10.76)	1.22
Chile	0.54 (0.07)	0.26 (7.93)	1.20 (15.88)	1.46

¹⁸ La constante que representa el estado de la tecnología valores positivos para todos los países, sin embargo, esto no se observa en los casos de Argentina y Ecuador, lo que puede ser considerado una regresión tecnológica.

¹⁹ Alejándose en casi medio punto en los casos de Argentina, Chile, Ecuador y Uruguay.

Colombia	2.81 (6.25)	0.35 (7.51)	0.85 (13.71)	1.2
Costa Rica	5.62 (21.71)	0.35 (9.64)	0.71 (12.82)	1.06
Ecuador	-3.03 (-4.28)	0.52 (11.80)	1.00 (0.00)	1.52
Guatemala	2.93 (5.95)	0.32 (8.03)	0.90 (15.04)	1.22
Mexico	1.54 (2.49)	0.39 (6.60)	0.87 (8.48)	1.26
Peru	9.82 (7.47)	0.12 (1.81)	0.76 (11.77)	0.88
Uruguay	0.74 (0.15)	0.25 (16.83)	1.28 (27.78)	1.53
Venezuela, RB	10.89 (21.21)	0.24 (9.48)	0.54 (26.92)	0.78

Tabla 2.1: coeficientes aleatorios

Por otra parte, la elasticidad de la producción respecto al capital es relativamente alta (sobre 0.5) en los casos de Brasil y Ecuador, siguiéndoles México y Argentina con 0,39 y 0.38 respectivamente, y relativamente baja en los casos de Perú, Bolivia, Venezuela y Chile con valores de 0.12, 0.21, 0.24 y 0.26 respectivamente. A su vez la elasticidad de la producción respecto al trabajo es relativamente alta en los casos de Uruguay, Chile y Argentina con valores sobre la unidad y relativamente baja en los casos de Venezuela y Brasil con valores de 0.54 y 0.67 respectivamente.

2.3 Descripción del Modelo y Resultados Empíricos

La estimación realizada a través de coeficientes aleatorios para el caso general queda establecida de la siguiente forma²⁰:

$$\ln Y_{it} = 3.08 + 0.33 \ln K_{it} + 0.89 \ln L_{it} + \varepsilon_{it} \quad [2.5]$$

Para el año 2001²¹ el logaritmo natural de ambos factores productivos asciende a 19.11 y 26.68, que tras ser multiplicados por sus respectivos coeficientes arrojan valores de 17.01 y 8.81, que sumados a la constante nos reporta 28.89. Dicho valor se debe comparar con el valor observado que asciende a 28.25, siendo el error de 0.64.

Como nos enfrentamos al problema de que no disponemos de todas las variables de influencia, los residuos no son independientes de las observaciones por lo que las estimaciones por medio del método de GLS estarían sesgadas. Para solucionarlo se han propuesto modelos alternativos a la regresión agrupada mediante el anidamiento de los datos: el de efectos fijos y el de efectos aleatorios.

La Tabla 2.2 reporta los resultados empíricos aplicando técnica de datos de panel con efectos fijos y efectos aleatorios.²² Para trabajar con los datos dividiremos el tiempo total en 6 períodos de 6 años cada uno; así nos encontramos con el caso de datos de panel en que el número de individuos es relativamente grande, mientras los periodos de tiempo son relativamente pequeños.

PERIODO	EFECTOS FIJOS			EFECTOS ALEATORIOS		
	LN (A)	(α)	(β)	LN (A)	(α)	(β)
1960-1965	-2.81	0.15	1.55	1.77	0.20	1.16
	(-2.52)	(5.05)	(16.96)	(1.66)	(5.29)	(12.64)
R ²	0.91			0.90		

²⁰ Es posible obtener una ecuación para cada país reemplazando los valores obtenidos de la constante y de los coeficientes α y β .

²¹ La fuerza de trabajo del conjunto de países fue de 198.942.986; mientras el stock de capital en dólares de 1995 ascendió a 387.059.019.793 en el año 2001.

²² Cuando tenemos información para un individuo ($i=1$) y el número de períodos de tiempo (T) es grande corresponde al conocido caso de series temporales, mientras que cuando el número de individuos (i) es grande y contamos con información para un período de tiempo (T=1), corresponde a datos de corte transversal. Los métodos de estimación de datos de panel corresponden al caso en que se combinan series temporales con datos de corte transversal.

Breusch y Pagan				$(\chi^2) = 141 (P=0)$		
Hausman	$(\chi^2) = 170.37 (P=0)$					
1966-1971	LN (A)	(α)	(β)	LN (A)	(α)	(β)
	-3.70 (-2.40)	0.12 (3.99)	1.65 (13.90)	2.94 (2.43)	0.18 (4.71)	1.13 (11.32)
	0.87			0.84		
	$(\chi^2) = 116.63 (P=0)$					
R ²						
Breusch y Pagan				$(\chi^2) = 47.01 (P=0)$		
Hausman	$(\chi^2) = 47.01 (P=0)$					
1972-1977	LN (A)	(α)	(β)	LN (A)	(α)	(β)
	4.00 (2.45)	0.19 (5.11)	1.04 (7.78)	5.51 (5.48)	0.23 (5.29)	0.88 (12.64)
	0.81			0.80		
	$(\chi^2) = 127.81 (P=0)$					
R ²						
Breusch y Pagan				$(\chi^2) = -3.23 ((\chi^2) < 0)$		
Hausman	$(\chi^2) = -3.23 ((\chi^2) < 0)$					
1978-1983	LN (A)	(α)	(β)	LN (A)	(α)	(β)
	10.23 (6.57)	0.20 (5.05)	0.62 (16.96)	6.65 (7.45)	0.23 (12.26)	0.80 (15.04)
	0.67			0.67		
	$(\chi^2) = 75.43 (P=0)$					
R ²						
Breusch y Pagan				$(\chi^2) = 6.43 (P=0.04)$		
Hausman	$(\chi^2) = 6.43 (P=0.04)$					
1984-1989	LN (A)	(α)	(β)	LN (A)	(α)	(β)
	9.96 (7.85)	0.25 (8.32)	0.57 (6.05)	6.59 (8.36)	0.30 (8.04)	0.70 (9.80)
	0.79			0.78		
	$(\chi^2) = 80.65 (P=0)$					
R ²						
Breusch y Pagan				$(\chi^2) = 3.64 (P=0.16)$		
Hausman	$(\chi^2) = 3.64 (P=0.16)$					
1990-1995	LN (A)	(α)	(β)	LN (A)	(α)	(β)
	4.97 (3.50)	0.22 (8.96)	0.93 (8.41)	6.04 (7.83)	0.28 (9.08)	0.77 (11.44)
	0.89			0.88		
	$(\chi^2) = 38.51 (P=0)$					
R ²						
Breusch y Pagan				$(\chi^2) = -4.38 ((\chi^2) < 0)$		
Hausman	$(\chi^2) = -4.38 ((\chi^2) < 0)$					
1996-2001	LN (A)	(α)	(β)	LN (A)	(α)	(β)
	9.26 (6.35)	0.14 (6.15)	0.77 (8.83)	6.73 (7.40)	0.22 (6.38)	0.82 (12.67)
	0.68			0.66		
	$(\chi^2) = 38.28 (P=0)$					
R ²						
Breusch y Pagan				$(\chi^2) = -2.51 ((\chi^2) < 0)$		
Hausman	$(\chi^2) = -2.51 ((\chi^2) < 0)$					

Tabla 2.2: datos de panel

El modelo de efectos fijos es un enfoque razonable cuando las diferencias entre unidades se pueden interpretar como un desplazamiento paramétrico de la función de regresión, en otros contextos puede ser más apropiado interpretar los términos constantes específicos de la unidad, como distribuidos aleatoriamente entre las unidades de la sección cruzada. Así, mientras el modelo de efectos fijos supone que las

2.3 Descripción del Modelo y Resultados Empíricos

diferencias pueden captarse en el término constante, en el modelo de efectos aleatorios estas diferencias pueden captarse en el término de error.²³

Se ha incluido el contraste de efectos aleatorios de Breush y Pagan, que consiste en un contraste del multiplicador de Lagrange, que ha reportado un p-valor significativo en cada regresión. Esto nos indica que los efectos aleatorios son relevantes y por tanto es preferible usar la estimación de efectos aleatorios versus la regresión agrupada (pooled).²⁴ Dado que tanto el modelo de efectos fijos como el de efectos aleatorios resultan ser más apropiados que el modelo agrupado, es necesario optar por uno de estos dos modelos.²⁵ Para esto hemos utilizado el contraste de Hausman que permite detectar la posible correlación entre el componente de error y las variables explicativas. Por otra parte, dado que el modelo de efectos aleatorios supone que esta correlación es cero, Hausman demostró que la diferencia entre los coeficientes de efectos fijos y aleatorios puede ser usada para probar la hipótesis nula de que los errores y las variables explicativas no están correlacionados. Entonces, la hipótesis nula del test de Hausman es que los estimadores de efectos aleatorios y efectos fijos no difieren sustancialmente al rechazar la hipótesis nula, llegando a la conclusión que el modelo de efectos fijos es más conveniente que el de efectos aleatorios.

Para los primeros dos períodos (60-65 y 66-71) y para el cuarto período (78-83) se rechaza la hipótesis nula y por tanto es preferible el modelo de efectos fijos al de efectos aleatorios, mientras que para el quinto período (84-89) no se rechaza y por tanto

²³ Explicaciones más detalladas de cada tipo de modelo se pueden encontrar en *Métodos de Econometría de Johnston y Dinardo* o *Análisis Econométrico de Greene*.

²⁴ Tanto las pruebas de Breusch y Pagan para efectos aleatorios, como la prueba F de significancia de los efectos fijos (no incluido en la tabla), nos indican que tanto el modelo de efectos aleatorios como el de efectos fijos en todas las regresiones corridas son mejores que el modelo agrupado.

²⁵ El modelo de efectos aleatorios tiene un cierto atractivo desde el punto de vista intuitivo, debido a que se pierden menos grados de libertad al no estimar tantas dummies y por tanto podría resultar más eficiente y preferible que el modelo de efectos fijos.

es preferible el modelo de efectos aleatorios. En los otros períodos el p-valor resultó ser negativo y por tanto los datos no reúnen las suposiciones asintóticas de la prueba.

En el término constante se observa una tendencia creciente alcanzando un máximo en los períodos 78-83 y 84-89, independientemente del método escogido. No obstante, en el modelo de efectos fijos se parte con constantes negativas, pero crece mucho más rápido que en el modelo de efectos aleatorios. Por contrapartida, el modelo de efectos aleatorios presenta valores positivos de la constante en todos los períodos que van desde 1.77 a 6.73.

La elasticidad producción/trabajo presenta valores iniciales superiores a la unidad con una clara tendencia a la baja mostrando signos de estabilizarse en torno a un valor cercano a 0.8. En contrapartida, la elasticidad producción/capital tiende a formar una parábola alcanzando la cima en el período 84-89, independiente del método elegido. Los valores de α van desde 0.12 a 0.25 cuando se estima con efectos fijos y de 0.18 a 0.30 cuando se utiliza el método de efectos aleatorios.

En la Figura 2.1 se han representado los rendimientos de escala reportados en la Tabla 2.2 para el modelo de efectos fijos y efectos aleatorios. Se puede observar una clara tendencia a la baja de éstos, independientemente del método utilizado (efectos fijos o efectos aleatorios). Al inicio se aprecia la existencia de rendimientos de escala crecientes, mientras en los últimos períodos se observa una evolución a la baja, tendiendo a estabilizarse en torno a la unidad, lo que representa rendimientos de escala constantes.

2.3 Descripción del Modelo y Resultados Empíricos

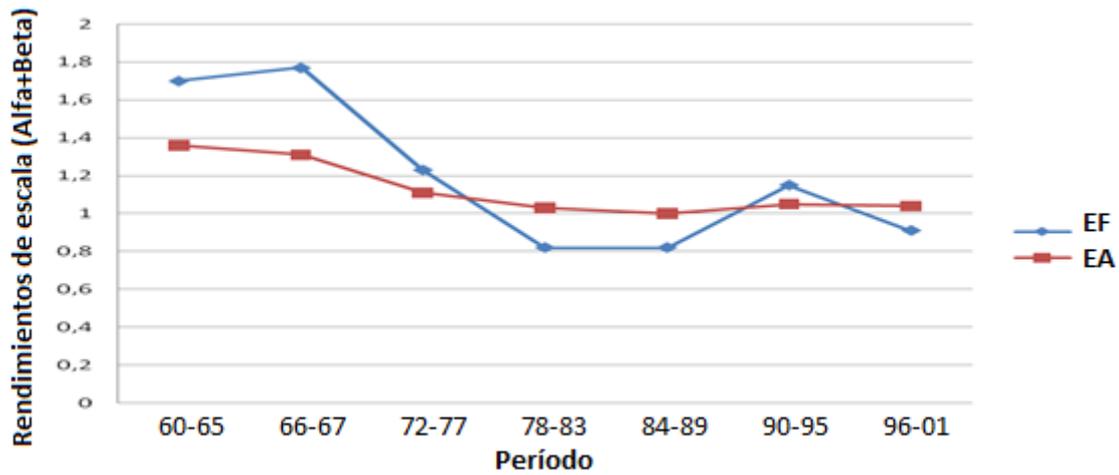


Figura 2.1. Evolución de los rendimientos de escala en América Latina (1960-2001), utilizando efectos fijos y efectos aleatorios en su determinación.

No obstante los resultados obtenidos, bajo los dos tipos de modelos de datos de panel con efectos fijos y efectos aleatorios, llama la atención el bajo valor obtenido en α , que no supera el 30%, valor muy lejano del obtenido en otros estudios donde se han encontrado valores cercanos a 0.5. Llama la atención el hecho de que en tres períodos de tiempo los datos no reúnan las suposiciones asintóticas de la prueba del test de Hausman, lo que sugiere posibles problemas de autocorrelación de los residuos y heteroscedasticidad. Además, vamos a evaluar la significancia de incorporar variables temporales que capturen eventos comunes para todos los países. Agregando efectos temporales a la ecuación [2.4], su nueva especificación queda de la siguiente forma:

$$\ln Y_{it} = \ln A_i + \ln \eta_t + \alpha \ln K_{it} + \beta \ln L_{it} + \varepsilon_{it} \quad [2.6]$$

donde η_t representa un vector de variables dicotómicas para cada año. Estas variables permiten identificar aquellos eventos a los que fueron sometidos todos los países, tales como una fuerte recesión o una fuerte expansión que reflejan una posible tendencia de las series.

Tras analizar la incorporación de esta variable, hemos determinado que resulta significativa solo en dos períodos de tiempo (1960-1965) y (1990-1995).²⁶ Aun cuando hemos incluido en el modelo la heterogeneidad temporal y espacial, la ecuación [2.6] podría estar mal especificada en otros aspectos tales como autocorrelación y heteroscedasticidad. Por ello, utilizaremos el método de Wooldridge (2002) para detectar problemas de autocorrelación. Esta es una prueba muy flexible basada en supuestos mínimos, donde la hipótesis nula es que no existe autocorrelación, por tanto, al rechazar la prueba se puede concluir que esta si existe.²⁷ Para detectar problemas de heteroscedasticidad utilizaremos la prueba modificada de Wald que es más potente que la prueba de Breusch y Pagan, dado que esta no es sensible a la normalidad de los errores. Los resultados se muestran en la Tabla 2.3.

PERIODO	AUTOCORRELACIÓN	HETEROSCEDASTICIDAD
	TEST DE WOOLDRIDGE	TEST MODIFICADO DE WALD
1960-1965	F (1, 11) = 9.70 (P=0.0098)	$(\chi^2) = 275.73$ (P=0)
1966-1971	F (1, 11) = 9.25 (P=0.011)	$(\chi^2) = 3153.28$ (P=0)
1972-1977	F (1, 11) = 62.04 (P=0.001)	$(\chi^2) = 12439.99$ (P=0)
1978-1983	F (1, 11) = 22.25 (P=0.000)	$(\chi^2) = 183.30$ (P=0)
1984-1989	F (1, 11) = 4.78 (P=0.051)	$(\chi^2) = 158.36$ (P=0)
1990-1995	F (1, 11) = 19.70 (P=0.001)	$(\chi^2) = 157.46$ (P=0)
1996-2001	F (1, 11) = 154.77 (P=0.000)	$(\chi^2) = 2403.97$ (P=0)

Tabla 2.3: Test de Autocorrelación y Heteroscedasticidad.

De acuerdo a los valores observados para el Test de Wooldridge se puede concluir que se rechaza la hipótesis nula de no autocorrelación de los residuos. Debido a

²⁶ Hemos introducido la variable tanto en el modelo de efectos fijos, como en el modelo con errores estándar corregidos para panel (PCSE), en ambos casos el resultado fue similar.

²⁷ Entre los supuestos Gauss-Markov, los estimadores mínimos cuadrados ordinarios son los mejores estimadores lineales insesgados (MELI), siempre que los errores sean independientes entre si y se distribuyan idénticamente con varianza constante, sin embargo, con frecuencia estas condiciones no se dan en datos de panel. Al rechazar la prueba se puede concluir que esta si existe.

2.3 Descripción del Modelo y Resultados Empíricos

estos problemas, encontrados habitualmente en este tipo de funciones, algunos autores señalan que no es posible encontrar una adecuada especificación para las funciones de producción agregada. Por otra parte el test modificado de Wald nos indica que podemos rechazar la hipótesis nula de varianza constante y por tanto debemos enfrentar el problema de la heteroscedasticidad.

Entre los métodos mencionados para solucionar dichos problemas en datos de panel se mencionan estimadores de mínimos cuadrados generalizados factibles (FGLS, en adelante) y errores estándar corregidos para panel (PCSE, en adelante).²⁸ En nuestro caso, para solucionar los problemas de autocorrelación y heteroscedasticidad que hemos detectado, decidimos utilizar el modelo de PCSE con término autorregresivo (ρ) de grado 1 o AR(1), donde:

$$\varepsilon_{it} = \rho\varepsilon_{i,t-1} + u_{it} \quad [2.7]$$

Los coeficientes determinados se pueden apreciar en la siguiente tabla:

	$\ln A$	$\ln \eta_t$	(α)	(β)	$(\alpha+\beta)$	R^2
1960-1965	-24.84 (-3.61)	0.015 (4.29)	0.59 (6.32)	0.36 (3.14)	0.95	0.99
1966-1971	4.68 (10.75)	-	0.71 (8.54)	0.22 (2.1)	0.93	0.99
1972-1977	5.10 (14.25)	-	0.49 (4.43)	0.53 (5.48)	1.02	0.99
1978-1983	5.08 (19.23)	0.20 (5.05)	0.45 (6.34)	0.58 (6.38)	1.03	0.99
1984-1989	4.66	-	0.74	0.20	0.94	0.99

²⁸ Panel Corrected Standard Errors.

	(20.97)		(10.83)	(2.26)		
1990-1995	$\ln A$	$\ln \eta_t$	(α)	(β)	$(\alpha+\beta)$	R^2
	58.31 (2.92)	-0.03 (-2.68)	0.73 (9.12)	0.23 (2.44)	0.96	0.99
1996-2001	$\ln A$	$\ln \eta_t$	(α)	(β)	$(\alpha+\beta)$	R^2
	4.20 (9.16)	-	0.75 (10.36)	0.20 (2.37)	0.95	0.99

Tabla 2.4: Errores estándar corregidos para panel.

Se puede apreciar que $\ln A$ que representa el estado de la tecnología presenta un valor negativo para el periodo 1960-1965, a partir del cual se inicia la reversión de la política de sustitución de importaciones que acarrea un cierto grado de desindustrialización. Esto implica un nivel menor de desarrollo tecnológico. A partir de ese momento se observan valores positivos, siendo el más alto el del periodo 90-95, considerado el período de recuperación para la mayoría de las economías de América Latina. También se observan efectos temporales positivos en el periodo 60-65 y efectos temporales negativos en el periodo 90-95.

Respecto a la elasticidad renta/capital y renta/trabajo se observan un cambio significativo siendo más importante el capital en la mayor parte de los períodos considerados y una fuerte disminución de la elasticidad renta/trabajo cuando estimamos los coeficientes con errores estándar corregidos para panel en comparación con efectos fijos y efectos aleatorios. De acuerdo a lo anterior podemos concluir que el valor estimado de los parámetros es altamente sensible al método de estimación utilizado.

2.3 Descripción del Modelo y Resultados Empíricos

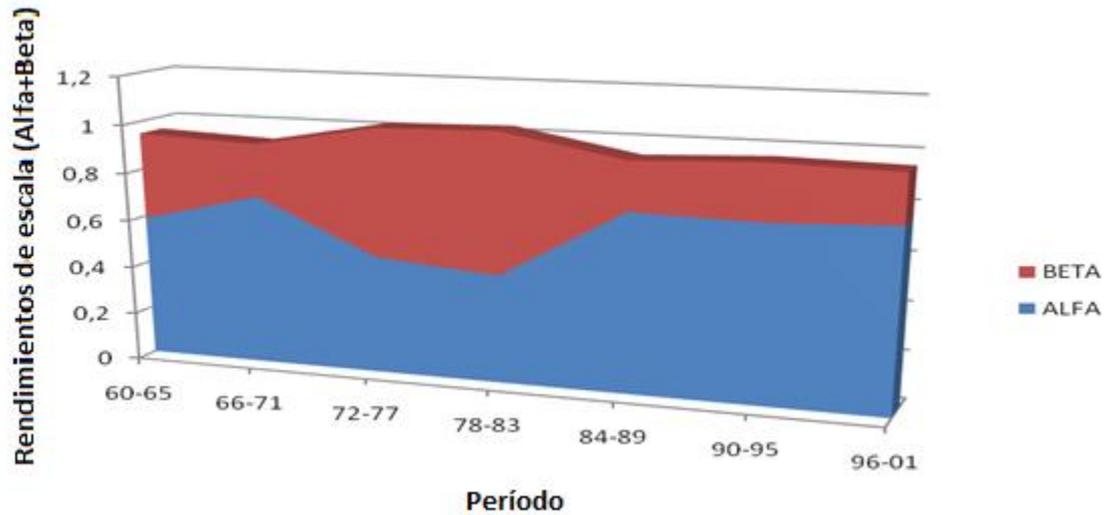


Figura 2.2: Evolución de los Rendimientos de Escala en América Latina (1960-2001), utilizando errores estándar corregidos en su determinación.

La suma de los valores de los parámetros que representa los rendimientos de escala, muestran que estos son mucho más estables y cercanos a la unidad que en los casos anteriores. Habitualmente se suponen rendimientos de escala constante dado que esto se da en el caso de mercados perfectamente competitivos, oscilando entre 0.93 y 1.03. La elasticidad de la renta respecto al capital oscila entre 0.45 y 0.75, mientras la elasticidad de la renta respecto al trabajo oscila entre 0.2 y 0.58.

En la Figura 2.2, también se puede observar que cuando la importancia del capital disminuye, aumenta la importancia del trabajo, logrando un cierto grado de sustitución entre ambos factores. Así, podemos indicar que el producto es más sensible al cambio del stock de capital que al cambio de la fuerza de trabajo entre 1960-1971 y entre 1984-2001, sin embargo, entre 1972-1983 el producto se mostró más sensible al cambio de la fuerza de trabajo que al cambio del stock de capital.

2.4 Conclusiones

En este artículo en que se analiza la relación que existe entre los factores productivos trabajo y capital y el crecimiento económico. Se han observado diferencias sustanciales entre los distintos países de América Latina. En efecto, mientras Uruguay presenta rendimientos de escala crecientes (1.53), Venezuela presenta rendimientos de escala decrecientes (0.78). Por otra parte, la elasticidad de la renta respecto al capital es relativamente alta en los casos de Brasil y Ecuador y relativamente baja en los casos de Perú, Bolivia. A su vez, la elasticidad de la renta respecto al trabajo es relativamente alta en los casos de Uruguay, Chile y Argentina y relativamente baja en los casos de Venezuela y Brasil. También es posible encontrar diferencias sustanciales en la constante. Estos resultados son concordantes con los encontrados por De Gregorio y Paus.

Cuando utilizamos el método de efectos fijos o aleatorios para determinar los coeficientes, podemos observar una tendencia creciente en el término constante, alcanzando un máximo en el período 78-89, independiente del método escogido. Por otra parte, la elasticidad de la renta respecto al trabajo presenta valores iniciales superiores a la unidad con una clara tendencia a la baja mostrando signos de estabilizarse en torno a un valor cercano a 0.8. En contrapartida, la elasticidad de la renta respecto al capital tiende a formar una parábola alcanzando la cima en el período 84-89. Finalmente, se ha constatado una clara tendencia a la baja de los rendimientos de escala, independientemente del método utilizado, ya sea a través de efectos fijos, como a través de efectos aleatorios, tendiendo a estabilizarse en torno a la unidad, lo que representa rendimientos de escala constantes.

Tras realizar la estimación a través de Errores Estándar Corregidos para Panel (PCSE) con término autorregresivo ρ de grado 1 o AR(1), se observa un cambio

2.4 Conclusiones

sustancial en la importancia que tienen tanto el capital como el trabajo en la determinación de la renta.²⁹ La elasticidad renta/capital oscila entre 0.45 y 0.75, mientras la elasticidad renta/trabajo oscila entre 0.2 y 0.58. Por otra parte, los rendimientos de escala oscilan entre 0.93 y 1.03, valores claramente más estables y cercanos a la unidad que las estimaciones realizadas con efectos fijos y efectos aleatorios.

Finalmente podemos indicar que el valor de los parámetros determinados es altamente sensible al método escogido para su determinación. Utilizar un método inapropiado, nos lleva a sobrestimar el trabajo y subestimar el capital.

²⁹ Panel Corrected Standard Errors.

2.5 Bibliografía

- 1 Apergis, N. y Payne J. (2009). *Energy consumption and economic growth in Central America: Evidence from a panel cointegration and error correction model*. Energy Economics 31, 211–216.
- 2 Beaudreau, B. (2005). *Engineering and economic growth*. Energy Economics 16, 211–220.
- 3 De Gregorio, J. (1992). *Economic Growth in Latin America*. Journal of Development Economics 39, 59-84.
- 4 Greene, W.H. (2000). *Econometric Analysis*. Editorial Prentice Hall, New York.
- 5 Johnston y Dinardo (2001). *Métodos de Econometría*. Editorial Vincen Vives, Primera Edición, Spain.
- 6 Lee, C.C., Chang, C.P., Chen, P.F. (2008). *Energy–income causality in OECD countries revisited: the key role of capital stock*. Energy Economics 30, 2359–2373.
- 7 Lee, C.C. (2005). *Energy consumption and GDP in Developing countries: a cointegrated panel analysis*. Energy Economics 27, 415–427.
- 8 Meller, P. (1996). *Un siglo de economía política chilena (1890-1990)*. Editorial Andrés Bello, Santiago de Chile.
- 9 Nourzad, F. (2000). *The productivity effect of government capital in developing and industrialized countries*. Applied Economics 32, 1181-1187.
- 10 Oh, W., Lee, K. (2004a). *Energy consumption and economic growth in Korea: testing the causality relation*. Journal of Policy Modeling 26, 973–981.
- 11 Oh, W., Lee, K. (2004b). *Causal relationship between energy consumption and GDP revisited: the case of Korea 1970–1999*. Energy Economics 26, 51–74.

2.5 Bibliografía

- 12 Paul, S., Bhattacharya, R.N. (2004). *Causality between energy consumption and economic growth in India: a note on conflicting results*. Energy Economics 26, 977–983.
- 13 Paus, E. (2004). *Productivity Growth in Latin America: The limits of neoliberal reforms*. World Development Vol. 32, N° 3, 427-445.
- 14 Pokrovski, V.N. (2003). *Energy in the theory of production*. Energy 28, 769-788.
- 15 Ram, R. (1986). *Government size and economic growth: a new framework and some evidence from cross-section and time-series data*. American Economic Review 76 (1), 191–203.
- 16 Sharma, S.C., Dhakal, D. (1994). *Causal analyses between exports and economic growth in developing countries*. Applied Economics 26, 1145-1157.
- 17 Soytaş, U., Sari, R. (2003). *Energy consumption and GDP: causality relationship in G-7 countries and emerging markets*. Energy Economics 25, 33–37.
- 18 Stern, D.I. (1997). *Limits to substitution and irreversibility in production and consumption: A neoclassical interpretation of ecological economics*. Ecological Economics 21 (3), 197-215
- 19 Thompson, H. (2006). *The applied theory of energy substitution in production*. Energy Economics 28 (4), 410-425.
- 20 Wooldridge, J.M. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge, MA: MIT Press.
- 21 World Bank (2003). *World Development Indicators*.
- 22 Yang, H.Y. (2000). *A note on the causal relationship between energy and GDP in Taiwan*. Energy Economics 22, 309–317.

Capítulo 3

Entrada, diferenciación de producto y discriminación de precios: Una aproximación al mercado de las telecomunicaciones.

3.1 Introducción

Históricamente el servicio de telefonía y, posteriormente en un sentido más amplio, de telecomunicaciones, ha sido provisto por los Estados. En efecto, la provisión de un servicio con características de industria en red, sugiere una serie de restricciones directamente relacionadas con la demanda y los costes de provisión. Así, cuando los costes fijos son altos y, además, irrecuperables (lo que se conoce en la literatura como *hundidos* o *sunk cost*) es difícil que en las primeras etapas de provisión de un servicio de red pueda convivir en el mercado más de una empresa ya que, debido a que la demanda no es lo suficientemente grande, el alcanzar la escala mínima eficiente de operaciones para más de una empresa es imposible (entrarían en pérdidas). Desde un punto de vista técnico, significa que los costes medios estarían por encima del precio de mercado, dada la demanda.

Las mejoras tecnológicas en la última parte del siglo XX llevaron a que los costes variables de las empresas de telecomunicaciones decrecieran drásticamente. Este hecho, unido a la diversificación de servicios como la telefonía móvil y el tráfico de datos, así como las diferentes formas de provisión de los mismos, expandieron la demanda de dos maneras. Primero, un mayor número de clientes demandó uno o varios de estos servicios. Segundo, la disponibilidad a pagar por estos servicios se incrementó,

3.1 Introducción

básicamente por las mejoras en el nivel de vida (incrementos en la renta per cápita) y la alta calidad percibida por los consumidores. Esto significa que, desde un punto de vista teórico, la demanda no sólo se desplazó hacia afuera por el incremento de consumidores sino que el intercepto de la función inversa de demanda con el eje de abscisas aumentó.

Así, los Estados comenzaron un proceso de liberalización del mercado en el que nuevas empresas compitieron con una incumbente, la histórica monopolista del mercado. Algunas de estas empresas compitieron en el mercado de telefonía fija y otras en el tráfico de datos. En los últimos años, con el advenimiento de la tecnología VoIP (tráfico de voz por banda ancha) la competencia se ha ampliado y los dos mercados, el de banda estrecha –tráfico de voz- y el de banda ancha –tráfico de datos- están dejando de estar diferenciados para convertirse en uno solo, donde la competencia se ha ampliado al desaparecer la barrera entre mercados.

El mercado de las telecomunicaciones en Chile ha crecido de manera extraordinaria en los últimos años impulsado por una fuerte inversión del sector privado y grandes cambios en las tecnologías de la información. Las políticas y normativas aplicadas en esta materia han favorecido la entrada de nuevos capitales y han fomentado la competencia del sector. A finales del 2002 Chile ya es líder en Sudamérica en la incorporación de nuevas regulaciones favoreciendo la privatización de las empresas y la incorporación de nuevos sistemas de operación.³⁰ El ente regulador, la Subsecretaría de Telecomunicaciones – SUBTEL, es el organismo encargado de velar por el buen funcionamiento del mercado de las telecomunicaciones. En el año 1982 se creó el principal cuerpo legal del sector a través de la ley N°18.168, Ley General de

³⁰ Según el estudio de la clasificadora de riesgos *Feller rate* (sept, 2002) desde la década del noventa Chile lidera el mercado de las telecomunicaciones, permitiendo que los capitales pertenezcan a privados.

Telecomunicaciones³¹. Esta ley permitió desregular el sector de las telecomunicaciones, impulsar la entrada de nuevos competidores al mercado y promover la competencia. Esta ley estableció una completa separación entre las funciones de regulación y las funciones operativas. Las leyes 19.277³² y 19.302³³ de 1994 destacan el reglamento de interconexiones, que obliga la interconexión a todos los operadores de telecomunicaciones. La ley establece que las tarifas de los servicios regulados deben definirse a costo, sobre una base del modelo de empresa eficiente e indexadores tarifarios definidos en función de los costos, de acuerdo con la tecnología vigente en ese momento. Esto genera incentivos a las empresas para estar permanentemente logrando altos niveles de eficiencia y asumir el riesgo que surge de los rápidos ciclos de las tecnologías, que exponen a los activos a un riesgo mayor de obsolescencia.

En este artículo tratamos el asunto de la diferenciación de producto en el mercado de las telecomunicaciones, estudiando el caso chileno mediante un modelo de oligopolio. En particular, identificamos dos mercados, a saber, banda ancha (ADSL, WII) y banda estrecha (telefonía fija). Estos dos mercados se desarrollan en Chile bajo dos conceptos: telefonía fija conmutada, que equivale a banda estrecha y acceso dedicado, que equivale a banda ancha. Históricamente, el desarrollo del mercado hacia servicios de datos comenzó en la telefonía fija conmutada (banda estrecha) y poco a poco se desplazó hacia banda ancha para atender los nuevos requerimientos de los consumidores. Así, existen empresas que comenzaron su prestación de servicio en banda estrecha y otras en banda ancha exclusivamente, manteniendo el incumbente histórico presencia en ambos mercados. Suponemos entonces un modelo en el que un mercado comienza estando muy poco diferenciado y lo identificamos con la banda

³¹ Ver Ley General de Telecomunicaciones de 1982 en <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=29591>

³² Ver Ley 19277 de 1994 en <http://www.leychile.cl/Navegar?idLey=19277&idVersion=1994-01-20>

³³ Ver Ley 19302 de 1994 en <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=30669>

3.1 Introducción

estrecha y al mismo tiempo el otro está fuertemente diferenciado, y lo identificamos con banda ancha. En efecto, las empresas especializadas en telefonía conmutada tenían en un principio pocas oportunidades de diferenciar el producto, que se encontraba muy estandarizado ya que tenían que ofrecer tráfico de voz y datos mediante la tecnología tradicional de banda estrecha (conmutando de voz a datos y viceversa cuando se requería uno de los dos servicios sin posibilidad de simultaneidad). Asimismo, las empresas especializadas en banda ancha o tráfico dedicado ofrecieron desde un principio productos más orientados a cada cliente, debido a la poca demanda (es decir, un producto fuertemente diferenciado). Con el paso del tiempo la diferenciación de mercados ha caído y, aunque se mantienen ambos, la barrera entre uno y otro es difusa, aunque el tráfico conmutado cae a favor del dedicado.

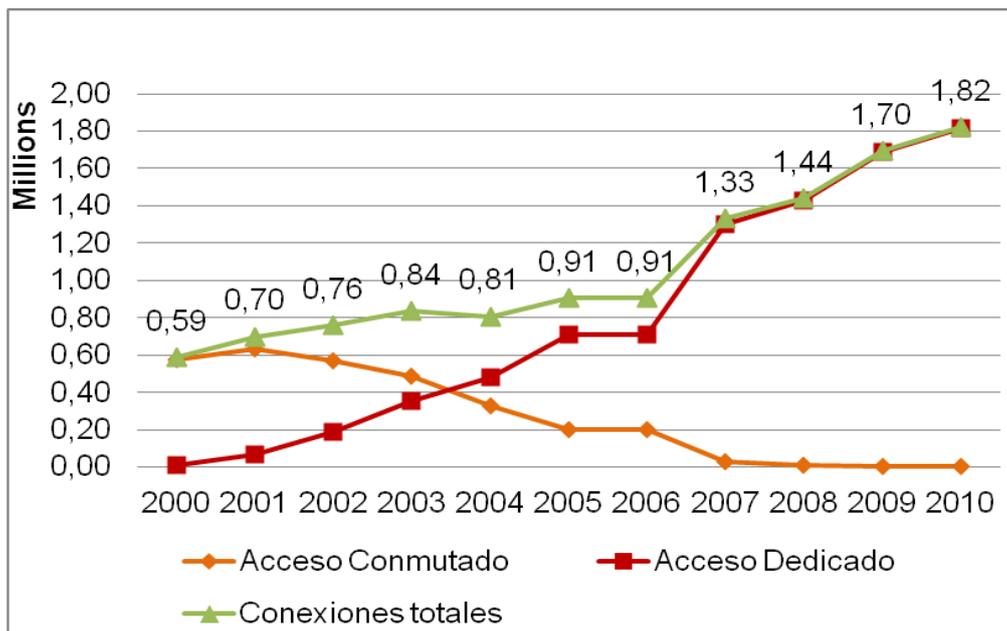


Figura 3.1. Evolución temporal de acceso a los mercados conmutado y dedicado.

Fuente: Elaboración propia con datos de la Subsecretaría de Telecomunicaciones, 2012.

	conexiones dedicadas			conexiones conmutadas
	ADSL	Cable Modem	Otras Tecnologías	
2000	-	-	7.680	577.809
2001	25.351	36.669	4.703	631.404
2002	72.909	93.475	22.070	569.306
2003	160.448	161.623	30.163	483.773
2004	239.999	210.250	28.634	326.432
2005	379.918	303.428	25.218	197.515
2006	584.098	424.224	3.324	76.092
2007	760.482	537.603	4.225	29.609
2008	816.702	605.889	4.587	11.831
2009	905.787	758.943	24.311	5.993
2010	947.841	847.454	23.050	1.346

Tabla 3.1. Datos desagregados de conexiones dedicadas y conmutadas.

Fuente: Elaboración propia con datos de la SUBTEL 2012.

La figura 3.1 muestra el número de conexiones por tipo de tecnología a diciembre de cada año. Aquí se puede ver de mejor manera lo explicado anteriormente. Además se puede apreciar el efecto que provoca dentro del mercado la aparición de las nuevas tecnologías. Además, en la tabla 3.1 se aprecia cómo desde 2007 las conexiones de tipo conmutado empezaron a decaer fuertemente, mientras que las dedicadas se hicieron poseedoras de casi el total de la participación de este segmento. Aun así, se puede ver que gran parte del crecimiento de este tipo de acceso no se debe solo a este cambio, sino también a conexiones completamente nuevas que se agregaron al mercado.

La figura 3.2 es representativa de lo arriba señalado, en el sentido de que por cada computador que se adquiriera en Chile durante el año 2014, se estima que se vendan cerca de siete teléfonos inteligentes. El precio es un factor importante en la decisión de compra, pero no la única variable. También está la movilidad y las facilidades de contar con aplicaciones y servicios que sólo se obtienen en ciertas plataformas, que exigen de importantes anchos de banda. En efecto, en 2012 se vendieron en el país 4.701.000 teléfonos inteligentes, en tanto que en 2014 se venderían 10.609.000 equipos. Respecto

3.1 Introducción

de las tabletas, en 2011 se vendieron 120.000 unidades, en 2013, 2.137.000 y para este año se espera que la cifra alcance 3.536.000 unidades vendidas.



Figura 3.2. Mercado de dispositivos 2012-2014. Unidades en Chile.

Fuente: Elaboración propia con datos de SUBTEL, 2014.

Los estudios sobre competencia multimercado son numerosos y han merecido la atención de diversos investigadores. La literatura clásica de organización industrial que aborda el tema de multimercado desde un punto de vista empírico (por ejemplo Scott, 1982; Hughes y Oughton, 1993), muestra que en general los beneficios de las empresas se incrementan con esta práctica.

Bulow, Geanakoplos y Klemperer (1985); Röller y Tombak (1990) y Kim, Röller y Tombak (1992) utilizan configuraciones similares para estudiar los aspectos estratégicos de oligopolios multiproducto. La interacción estratégica parece ser de gran importancia y los efectos entre mercados dependen de las economías o deseconomías conjuntas y de si los rivales consideran sus productos como sustitutos estratégicos o como complementos.

García-Gallego y Georgantzís (1996) concluyen, por su parte, que la ventaja de participar en más de un mercado (o la producción de más de un producto) no implica necesariamente pérdidas para las empresas que no tienen la posibilidad de actividad multiproducto. Aún más, agregan que la existencia de algún efecto negativo entre mercados, incluso cuando se prueban rigurosamente, no debe interpretarse automáticamente como una evidencia de comportamiento anticompetitivo.

Algunos autores como Jayachandran, Gimeno y Varadarajan (1999) y Korn and Baum (1999) han encontrado que el hecho de operar en más de un mercado está positivamente relacionado con incrementos en el margen precio-coste así como con una disminución de la cantidad vendida. Sin embargo, el efecto de operar en más de un mercado no ha sido todavía lo suficientemente estudiado en el caso de las telecomunicaciones con acceso a banda ancha. En Prieguer (2013) se encuentra que el ejercicio de operar en más de un Mercado es más fácil de observar cuando existe la posibilidad de que un nuevo operador entre en el mercado. Esto es lo que realmente ha ocurrido en el mercado chileno: la liberalización del mercado de banda ancha ha llevado a que nuevos operadores entren en la industria, lo que ha conducido al operador incumbente a diversificar el producto y estar presente en diferentes nichos de mercado para no perder su condición de empresa dominante.

Estudios en el campo de las telecomunicaciones en general han sido llevados a cabo por Parker y Roller (1997) para el caso de acceso a internet sin cable, encontrándose una asociación entre multimercado e incremento de precios. Con respecto a la entrada de nuevas empresas en el mercado y el efecto multimercado la literatura se ha centrado en estudiar los efectos sobre los precios y beneficios de las empresas. Por ejemplo, en Baum y Korn (1996) para la industria aérea y en Haveman y Nonnemaker (2000) para el caso de la banca, se encuentra que, en general, cuando el

3.1 Introducción

ejercicio de operar en más de un mercado es bajo esto atrae a más empresas aumentando la competencia pero cuando el efecto multimercado es grande esto desincentiva la entrada.

En Weisman (2005) se utiliza un modelo similar al utilizado en este estudio. Asumiendo que las empresas compitan a la Cournot se investiga el efecto de fusiones en un contexto multimercado. Se encuentra que, a pesar de que la concentración en el mercado se incrementa, los precios decrecen con respecto a la situación en ausencia de fusiones. Asimismo se incrementan los beneficios de las empresas y, por tanto, el bienestar. El autor señala que además este efecto no depende crucialmente de las economías de escala como resultado de la fusión. En nuestro modelo nosotros explotamos la idea de la diferenciación de producto como vía para mantener el poder de mercado, llegando igualmente a que el efecto sobre el bienestar es positivo con el ejercicio del multimercado por parte de la empresa incumbente.

En el presente trabajo se presenta un modelo de discriminación de precios en un contexto multimercado con productos. Un operador incumbente presente en varios mercados se enfrenta a la competencia de empresas entrantes que operan en sólo uno de ellos, donde la variable estratégica es el precio y el producto puede tener diferentes grados de diferenciación. En este contexto, el incumbente obtiene ventaja de operar en ambos mercados, especialmente cuando la diferenciación es extrema en uno de ellos y mínima en el otro. Bajo nuestro supuesto de que los mercados tienen una diferenciación inversamente relacionada, el caso extremo de bienes muy diferenciados en uno de los mercados no favorece a la empresa entrante en dicho mercado, mientras que en el otro mercado, en el cual la empresa entrante tendría diferenciación mínima, ésta estaría muy beneficiada. El análisis de bienestar revela que la diferenciación de producto no es en general beneficiosa para el bienestar, especialmente cuando existen diferencias de coste.

El resto del capítulo está estructurado como sigue. La sección 2 describe el modelo de oligopolio utilizado y analiza los resultados del modelo en términos de diferenciación de producto y diferencias de eficiencia. La sección 3 analiza el modelo en dos casos especiales. La sección 4 lleva a cabo un análisis de bienestar.

Por último, la sección 5 concluye con un resumen de los resultados más destacados y algunos apuntes de política regulatoria.

3.2 El modelo

En esta sección presentamos un modelo de oligopolio que utilizaremos para motivar el posterior estudio del mercado de las telecomunicaciones en el ámbito chileno. Una empresa incumbente (I) establecida en el mercado previamente a la liberalización, compite en precios con nuevas empresas entrantes ofreciendo un producto diferenciado en dos mercados distintos. En nuestro contexto de mercado de telecomunicaciones, los dos mercados hacen referencia, respectivamente, al mercado de banda estrecha, mercado 1, y al mercado de banda ancha, mercado 2. A su vez, suponemos que el producto está diferenciado en cada uno de los mercados debido a que cada empresa intenta fidelizar clientes ofreciendo algún tipo de servicio extra o, simplemente, porque es capaz de diferenciar su producto mediante la publicidad y el cliente lo percibe como diferente. Nuestro supuesto de partida es que, debido a su dimensión, la empresa incumbente puede hacer frente a la competencia en varios submercados diferenciados pero las nuevas empresas sólo compiten con la empresa establecida en uno de los dos, debido también a su pequeña dimensión y a que hacen frente a unos costes fijos de entrada. Estos costes fijos de entrada incluyen tanto requerimientos legales como cuotas de conexión por el uso de la red que, sin pérdida de

3.2 El Modelo

generalidad, supondremos que pertenece a la empresa I. Así, suponemos que estas nuevas empresas entrantes se especializan en la competencia por un solo mercado para optimizar su comportamiento.³⁴ En el mercado 1 la empresa entrante es B y en el mercado 2 la empresa entrante es C.

Las funciones de demanda que perciben la empresa incumbente y la competidora en el mercado 1, donde ambas compiten, están definidas por el siguiente sistema,

$$\begin{pmatrix} q_{A1} \\ q_{B1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 & \rho \\ \rho & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} p_{A1} \\ p_{B1} \end{pmatrix}; \quad [3.1]$$

donde ρ ($0 < \rho < 1$), determina el grado de diferenciación del producto. Nótese que asumimos que cuando $\rho \rightarrow 0$ cada empresa diferencia tanto su producto que el mercado tiende a tener dos grupos de demanda casi independientes el uno del otro, por lo que ambas empresas tienden a comportarse como monopolistas. En efecto, $\partial q_{A1} / \partial p_{B1} \rightarrow 0$ y $\partial q_{B1} / \partial p_{A1} \rightarrow 0$, por lo que una variación del precio del competidor afecta muy poco a la demanda de la empresa bajo estudio.

Del mismo modo, para el mercado 2 la empresa A compite con la entrante etiquetada como C, enfrentándose a unas funciones de demanda definidas por el siguiente sistema,

³⁴ Este supuesto no es restrictivo pues las nuevas empresas, debido a su estructura de costes y al hecho de tener que utilizar redes de la incumbente (con sus correspondientes peajes) no pueden en las primeras etapas de existencia competir a escala global por todos los submercados. Por ejemplo, en España tras la liberalización del mercado de las telecomunicaciones la empresa incumbente, Telefónica de España, competía en el mercado de telefonía móvil con un reducido número de competidores (Alcatel, por ejemplo) mientras que en telefonía fija lo hacía con un solo competidor (ONO) y no en todo el mercado nacional. Posteriormente, con la apertura de toda la banda (estrecha y ancha) y la posibilidad de ofrecer servicios VoIP la competencia se ha intensificado y los pequeños operadores han pasado a competir también por la telefonía fija utilizando la banda ancha (reservada en un principio sólo para el tráfico de datos) para ofrecer telefonía fija mediante el protocolo VoIP.

$$\begin{pmatrix} q_{A2} \\ q_{C2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 & 1 - \rho \\ 1 - \rho & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} p_{A2} \\ p_{C2} \end{pmatrix}. \quad [3.2]$$

En este caso, cuando $\rho \rightarrow 0$ los productos son casi sustitutivos perfectos. Entonces, $\partial q_{A2}/\partial p_{C2} \rightarrow 1$ y $\partial q_{C2}/\partial p_{A2} \rightarrow 1$, por lo que una variación del precio del competidor afecta en gran medida a la demanda de la empresa bajo estudio. En este punto hay que resaltar que la diferenciación del producto en cada mercado es inversamente proporcional a la del otro, en un intento de dotar al modelo de claridad analítica.

La estructura de costes es como sigue. La empresa I incurre en unos costes $C_I(q_{I1}, q_{I2}) = c_{I1}q_{I1} + c_{I2}q_{I2} + F_I$, donde $c_{Ih} > 0$ $h = 1,2$ y $F_I > 0$. Las empresas B y C incurren en unos costes $C_B(q_{B1}) = c_B q_{B1} + F_B$ y $C_C(q_{C2}) = c_C q_{C2} + F_C$, respectivamente. En aras de una mejor exposición de los resultados y sin pérdida de generalidad realizamos las siguientes normalizaciones:

Supuesto: $c_{Ah} = 0, h = 1,2$; y $F_I = 0$. Las empresas B y C incurren en unos costes fijos idénticos e iguales a $F_B = F_C = F$.

El hecho de normalizar los costes marginales de I a cero significa que toda discrepancia de los costes marginales de las empresas B y C respecto a cero nos da una medida de la ineficiencia de éstas respecto de la incumbente. Además, no es un supuesto nada restrictivo pensar que los costes fijos de la empresa I están totalmente amortizados y son iguales a cero. Por último, no existe ninguna razón por la que los costes fijos de las empresas B y C tengan que ser diferentes, a priori.

La función de beneficios de la empresa I es:

$$\pi_I(p_{I1}, p_{I2}, p_{B1}, p_{C2}) = q_{I1}(p_{I1}, p_{B1})p_{I1} + q_{I2}(p_{I2}, p_{C2})p_{I2} - C_I(q_{I1}, q_{I2}).$$

Y las funciones de beneficios de las competidoras en cada uno de los mercados,

3.2 El Modelo

$$\pi_B(p_{I1}, p_{B1}) = q_{B1}(p_{I1}, p_{B1})p_{B1} - C_B(q_{B1}),$$

$$\pi_C(p_{I2}, p_{C2}) = q_{C2}(p_{I2}, p_{C2})p_{C2} - C_C(q_{C2}),$$

respectivamente. A continuación, especificamos la conducta maximizadora de cada empresa, para hallar las estrategias en precios óptimas en cada uno de los mercados. La empresa I maximiza su función de beneficios tomando como variables estratégicas el precio en ambos mercados,

$$\frac{\partial \pi_I(\cdot)}{\partial p_{Ih}} = \frac{\partial q_{Ih}(p_{I1}, p_{ih})}{\partial p_{Ih}} p_{Ih} + q_{Ih}(p_{I1}, p_{ih}) - \frac{\partial C_i(q_{I1}, q_{I2})}{\partial q_{Ih}} \frac{\partial q_{Ih}}{\partial p_{Ih}} = 0; \quad [3.3]$$

donde $h = 1, 2$ con $i = B$ si $h = 1$ o bien $i = C$ si $h = 2$. La expresión [3.3] es la condición de primer orden en cada mercado para la empresa I. Asimismo, las empresas B y C maximizan,

$$\frac{\partial \pi_B(p_{I1}, p_{B1})}{\partial p_{B1}} = \frac{\partial q_{B1}(p_{I1}, p_{B1})}{\partial p_{B1}} p_{B1} + q_{B1}(p_{I1}, p_{B1}) - \frac{\partial C_B(q_{B1})}{\partial q_{B1}} \frac{\partial q_{B1}}{\partial p_{B1}} = 0; \quad [3.4]$$

$$\frac{\partial \pi_C(p_{I2}, p_{C2})}{\partial p_{C2}} = \frac{\partial q_{C2}(p_{I2}, p_{C2})}{\partial p_{C2}} p_{C2} + q_{C2}(p_{I2}, p_{C2}) - \frac{\partial C_C(q_{C2})}{\partial q_{C2}} \frac{\partial q_{C2}}{\partial p_{C2}} = 0; \quad [3.5]$$

respectivamente.³⁵ Las condiciones de primer orden [3.3], [3.4] y [3.5] dan lugar a las funciones de mejor respuesta siguientes,

$$p_{A1}(p_{B1}) = \frac{1 + \rho p_{B1}}{2}, \quad p_{B1}(p_{A1}) = \frac{1 + \rho p_{A1} + 2c_B}{2},$$

$$p_{A2}(p_{C2}) = \frac{1 + (1 - \rho)p_{C2}}{2}, \quad p_{C2}(p_{A2}) = \frac{1 + (1 - \rho)p_{A2} + c_C}{2}.$$

El resultado de que cada empresa tenga en cuenta las reacciones de sus rivales da lugar al siguiente equilibrio de Nash-Bertrand con producto diferenciado,

³⁵ Las condiciones de segundo orden para la caracterización de máximo se cumplen, dada nuestra especificación del modelo.

$$p_{A1} = \frac{2 + \rho(1 + c_B)}{4 - \rho^2}, \quad p_{B1} = \frac{2 + \rho + 2c_B}{4 - \rho^2},$$

$$p_{A2} = \frac{3 - \rho + (1 - \rho)c_C}{(3 - \rho)(1 + \rho)}, \quad p_{C2} = \frac{3 - \rho + 2c_C}{(3 - \rho)(1 + \rho)}.$$

Proposición 1: *A medida que aumenta en un mercado (disminuye en el otro) la diferenciación de producto los precios de equilibrio disminuyen (aumentan),*

$$\frac{\partial p_{I1}}{\partial \rho} > 0, \quad \frac{\partial p_{B1}}{\partial \rho} > 0, \quad \frac{\partial p_{I2}}{\partial \rho} < 0, \quad \frac{\partial p_{C2}}{\partial \rho} < 0.$$

para cualquier valor de $c_B, c_C > 0$ y $0 < \rho < 1$. Asimismo, los precios de la empresa I como respuesta a un aumento c_{B1} y c_{C2} aumentan en menor medida que los de las empresas entrantes.

La primera parte de la Proposición 1 se explica porque la empresa incumbente está presente en ambos mercados. Cuando en un mercado la diferenciación aumenta la incumbente reacciona bajando el precio para atraer más consumidores mientras que en el mercado que disminuye la diferenciación aumenta el precio y explota el poder de mercado, obligando a las empresas entrantes a actuar de la misma manera debido a que B sólo actúa en el mercado 1 y C en el mercado 2. En efecto, este comportamiento es posible por la interacción de la empresa I en ambos. Si una empresa entrante estuviera en los dos mercados (por ejemplo B o alternativamente C) no podría efectuar esta política de precios al reaccionar la empresa entrante de la misma manera y siendo entonces la mejor respuesta bajar precios al aumentar la diferenciación y subirlos al decrecer ésta.

En nuestro caso de estudio, esto es lo que ha ocurrido en el mercado de banda estrecha y banda ancha: mientras el producto de servicio de voz tradicional ha sufrido un descenso de precios con la entrada de nuevos competidores, y esto a pesar de la

3.2 El Modelo

diferenciación del producto (las empresas han ofrecido servicios adicionales y facilidades asociadas con la provisión de telefonía) el servicio de tráfico de datos tiene rigidez a la baja de precios debido a que tanto el incumbente como los nuevos operadores ofrecen servicios que hacen que el consumidor perciba el producto como homogéneo. El comportamiento de los precios en función de los costes es predecible: la empresa incumbente se beneficia de la mayor ineficiencia de las entrantes para aplicar subidas de precios más moderadas ante aumentos de c_B y c_C y así ganar competitividad arrebatando clientes a B y C, respectivamente.

Por último, sustituyendo los precios de equilibrio en las funciones de demanda [3.1] y [3.2] y en las funciones de beneficio obtenemos,

$$q_{I1} = p_{I1}, \quad q_{I2} = p_{I2},$$
$$q_{B1} = \frac{2 + \rho - (2 - \rho^2)c_B}{4 - \rho^2}, \quad q_{C2} = \frac{3 - \rho - (1 + 2\rho - \rho^2)c_C}{(3 - \rho)(1 + \rho)}$$
$$\pi_I = q_{I1}^2 + q_{I2}^2, \quad \pi_{B1} = q_{B1}^2, \quad \pi_{C2} = q_{C2}^2.$$

Como ya sabemos que $q_{I1} = p_{I1}$, $q_{I2} = p_{I2}$ el comportamiento de las cantidades para la empresa I respecto a la diferenciación de producto y los costes marginales es la misma que siguen los precios. Así pues, para caracterizar el cambio en los beneficios falta caracterizar el comportamiento de las cantidades ofrecidas por las empresas entrantes respecto al parámetro de diferenciación ρ y los costes marginales. Pero éstas coinciden con las derivadas parciales de sus precios, así

$$\frac{\partial q_{B1}}{\partial \rho} > 0, \quad \frac{\partial q_{C2}}{\partial \rho} < 0,$$

Ahora ya podemos caracterizar el comportamiento de los beneficios,

$$\frac{\partial \pi_I}{\partial \rho} = 2 \left(\underbrace{\frac{\partial q_{I1}}{\partial \rho}}_{+} \underbrace{q_{I1}}_{+} + \underbrace{\frac{\partial q_{I1}}{\partial \rho}}_{-} \underbrace{q_{I2}}_{+} \right) = ?, \quad \frac{\partial \pi_B}{\partial \rho} = 2 \underbrace{\frac{\partial q_{B1}}{\partial \rho}}_{+} \underbrace{q_{B1}}_{+} > 0, \quad \frac{\partial \pi_C}{\partial \rho} = \underbrace{\frac{\partial q_{C1}}{\partial \rho}}_{-} \underbrace{q_{C1}}_{+} < 0.$$

La primera observación que hay que hacer es que los beneficios varían de forma inversa para las empresas entrantes. En efecto, cuando la diferenciación es extrema en un mercado el entrante no se beneficia de ello porque el incumbente compite en precios agresivamente, marcando un precio extremadamente alto en el otro mercado donde la diferenciación es nula y aprovechándose de ello el entrante de ese mercado. Por su parte, los beneficios de la empresa I tienen un comportamiento diferente y que depende del beneficio en cada mercado. El signo de las derivadas parciales sugiere la existencia de valores mínimos y máximos, dependiendo del grado de diferenciación. Realizando los límites cuando $\rho \rightarrow 1$ y $\rho \rightarrow 0$ se observan valores máximos (dejando libres los costes marginales de las entrantes), luego la función presentará un mínimo para valores intermedios de diferenciación (cuando en ambos mercados $\rho \sim 1/2$). Nótese que este parámetro podría tomar valores fuera del intervalo unitario, pero en nuestro modelo y teniendo en cuenta la aplicación al mercado bajo estudio, consideramos solamente la variabilidad dentro del citado intervalo.

Corolario: *Las empresa I obtiene beneficios máximos cuando en el mercado 1 (alternativamente el mercado 2) la diferenciación es máxima (mínima), es decir $\rho \rightarrow 1$ y $1 - \rho \rightarrow 0$, mientras que las entrantes están peor en aquel mercado con diferenciación mínima.*

En el siguiente apartado realizamos un análisis de casos para explicar en detalle este comportamiento.

3.3 Análisis de casos

En esta sección vamos a estudiar dos casos particulares del modelo general presentado. En primer lugar, vamos a suponer que la diferenciación es máxima y vamos a suponer que las empresas entrantes son igualmente eficientes, $\rho = 1/2$, $c_B = c_C = c$. Esta es la situación representada en la Tabla 2.

Normalización	$\rho = 1/2, c_B = c_C = c$	
Empresas	Incumbente (I)	Entrantes (B, C)
p_i	$\frac{2(5+c)}{15}$	$\frac{2(5+4c)}{15}$
q_i	$\frac{4(5+c)}{15}$	$\frac{10-7c}{15}$
π_i	$\frac{8(5+c)^2}{225}$	$\frac{(10-7c)^2}{225}$

Tabla 3.2. Equilibrio con mercados diferenciados idénticamente.

En este caso la empresa I marca el mismo precio en ambos mercados y es más agresiva que las entrantes, debido a que tiene un grado de libertad más al operar en ambos mercados y ser además más competitiva. Sólo cuando los costes marginales son cero para las entrantes se igualan los precios. Así, la incumbente vende más volumen de producto que las entrantes. Por último, los beneficios de la incumbente siempre son mayores que los de las entrantes, por las razones expuestas de poder jugar con una estrategia doble, una para cada mercado.

El último caso que vamos a analizar supone diferenciación libre e igualdad de eficiencia. Este caso es particularmente interesante pues puede representar un mercado relativamente maduro donde las empresas tienen una eficiencia parecida y las fuentes de

beneficios derivan de actuar sobre parámetros como la diferenciación, con el fin de atraer clientes. Este caso está representado en la tabla 3.3.

Normalización	ρ libre, $c_B = c_C = 0$		
Empresas	Incumbente (I)	Entrante (B)	Entrante (C)
p_i	$P_{I1} = \frac{1}{(2-\rho)}, P_{I2} = \frac{1}{(1+\rho)}$	$\frac{1}{(2-\rho)}$	$\frac{1}{(1+\rho)}$
q_i	$\frac{1}{(2-\rho)} + \frac{1}{(1+\rho)}$	$\frac{1}{(2-\rho)}$	$\frac{1}{(1+\rho)}$
π_i	$\frac{1}{(2-\rho)^2} + \frac{1}{(1+\rho)^2}$	$\frac{1}{(2-\rho)^2}$	$\frac{1}{(1+\rho)^2}$

Tabla 3.3. Equilibrio con igualdad de costes.

La senda de los precios y cantidades sigue el caso general estudiado en el apartado anterior. A continuación se estudia el cambio en los beneficios. Considerando que la diferenciación máxima se da en ambos mercados con $\rho = \frac{1}{2}$ vamos a centrarnos en el análisis de $0 < \rho < 1/2$ puesto que desde $1/2$ a 1 la evolución es simétrica en el mercado recíproco. Así, se observa que la empresa I obtiene sus máximos beneficios cuando la diferenciación está polarizada, ya que puede explotar mejor su condición de incumbente. Cuando el mercado 1 está fuertemente diferenciado compite agresivamente en precios y en el 2 marca precios casi monopolísticos; a medida que la diferenciación crece el aumento de beneficios en 1 no compensa la caída en 2, es decir,

$$\underbrace{\frac{\partial q_{I1}}{\partial \rho}}_{+} \underbrace{q_{I1}}_{+} < \underbrace{\frac{\partial q_{I1}}{\partial \rho}}_{-} \underbrace{q_{I2}}_{+}$$

3.3 Análisis de casos

llevando a un descenso de beneficios agregados. Por su parte, las empresas entrantes siguen el comportamiento descrito en el apartado anterior. Como muestra la Figura 2.3 la empresa I está mejor cuando los mercados están polarizados en términos de diferenciación mientras que las entrantes están mejor o peor dependiendo de en qué mercado están, el fuertemente diferenciado o el suavemente diferenciado.

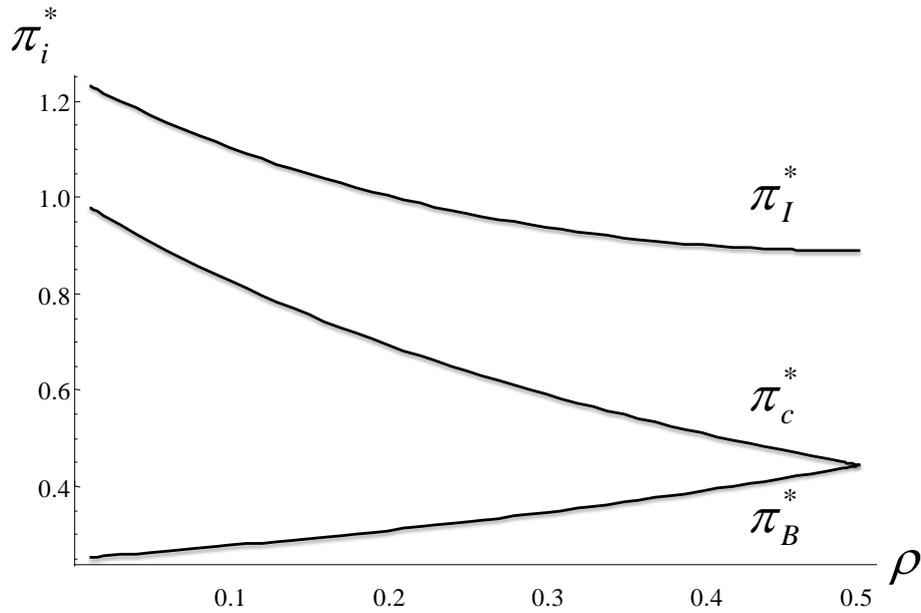


Figura 3.3. Senda de los beneficios en función de la diversificación.

3.4 Análisis de bienestar

Como es habitual en la literatura definimos el bienestar (W) como la suma de los beneficios de las empresas en ambos mercados y el excedente agregado del consumidor (EC),

$$W(\rho, c_{B1}, c_{C2}) = \sum_{i=1,B,C} \pi_i + EC.$$

La función de bienestar que se obtiene bajo nuestros supuestos y el modelo especificado depende del grado de diferenciación y los costes marginales de las empresas entrantes. La interacción de los 3 parámetros hace que el nivel de bienestar no siga una senda monótona en cada uno de los parámetros, dependiendo pues de los valores que tomen cada uno de ellos.

Cuando la función de bienestar depende de todos los parámetros, $W(\rho, c_{B1}, c_{C2})$ su análisis de torna complicado. Para ello realizamos la derivada primera y analizaremos los casos cuando $\rho \rightarrow \{0, 1/2, 1\}$ y evaluaremos la tendencia en función de las diferencias de costes. Realizando los límites,

$$\lim_{\rho \rightarrow 0} \frac{\partial W(\rho, c_{B1}, c_{C2})}{\partial \rho} = \frac{-135 - 54c_c + 10c_c^2}{54} < 0, \quad \text{si } c_c < 7,25.$$

$$\lim_{\rho \rightarrow 1} \frac{\partial W(\rho, c_{B1}, c_{C2})}{\partial \rho} = \frac{-135 - 54c_B + 10c_B^2}{54} < 0, \quad \text{si } c_c < 7,25.$$

$$\lim_{\rho \rightarrow 1/2} \frac{\partial W(\rho, c_{B1}, c_{C2})}{\partial \rho} = -\frac{4(-125c_B + 82c_B^2 + 125c_c - 82c_c^2)}{3375}.$$

Cuando la diferenciación es extrema (mínima) el bienestar decrece al suavizarse (incrementarse) en el otro mercado, y esto ocurre para valores de los costes marginales incluso relativamente altos. Sin embargo, cuando la diferenciación es máxima en ambos

3.4 Análisis de Bienestar

mercados ($\rho \rightarrow 1/2$) el comportamiento del bienestar depende de los costes. Sin embargo, es posible anticipar que cuando la eficiencia de los entrantes es la misma (igualdad de costes marginales), el bienestar es mínimo. Este caso se estudia más en profundidad al final de este apartado.

Para un análisis de bienestar en los casos representados en las tablas 1 y 2 analizaremos la derivada parcial de la función $W(\rho, c_{B1}, c_{C2})$ con respecto a ρ y evaluaremos el resultado en costes marginales iguales a cero para las entrantes y, seguidamente estudiaremos la derivada parcial de la función bajo el supuesto de que los costes marginales son iguales y evaluaremos el resultado en $\rho = 1/2$.

Para analizar cómo influyen las diferencias de coste en el bienestar entre las entrantes y la empresa incumbente realizamos $\frac{\partial W(\rho, c_{B1}, c_{C2})}{\partial c}$ con la normalización $c_{B1} = c_{C2} = c$ y evaluándola en $\rho = \frac{1}{2}$. Es decir, suponemos que los mercados están en su máxima diferenciación. Obtenemos el siguiente resultado,

$$\left. \frac{\partial W(\rho, c)}{\partial c} \right|_{\rho=1/2} \begin{cases} > 0 & \text{si } c > 1,02 \\ \leq 0 & \text{si } 0 \leq c \leq 1,02. \end{cases}$$

La intuición es la siguiente: cuando la diferenciación en ambos mercados es máxima las diferencias en eficiencia son relevantes. En primer lugar, cuando las empresas entrantes son relativamente poco ineficientes comparadas con la incumbente ($0 \leq c \leq 1,02$) el bienestar decrece a medida que la ineficiencia aumenta. La razón es que al estar el producto muy diferenciado al aumentar la ineficiencia pueden cargar precios más altos. Sin embargo, cuando esta ineficiencia es relativamente alta la empresa incumbente aprovecha para ofrecer un precio más competitivo e *inundar el mercado* con sus productos acaparando más demanda a precios más competitivos, e

incrementando así el EC y, por ende, el bienestar agregado (ya que sus beneficios crecen más de lo que disminuyen los de las entrantes por su ineficiencia).

Por último, cuando analizamos cómo influye la diferenciación de producto en el bienestar manteniendo las diferencias de eficiencia a cero realizamos $\frac{\partial W(\rho, c_{B1}, c_{C2})}{\partial \rho}$ y evaluándola en $c_{B1} = c_{C2} = 0$ obtenemos el siguiente resultado,

$$\left. \frac{\partial W(\rho, c_{B1}, c_{C2})}{\partial \rho} \right|_{c_{B1}=c_{C2}=0} < 0, \quad \text{si } 0 < \rho \leq 1/2$$

ya que el rango de ρ entre $1/2$ y la unidad representa el caso simétrico. La intuición es la siguiente: cuando todas las empresas son igualmente eficientes y la diferenciación crece en un mercado (alternativamente decrece en el otro mercado) esto hace que las empresas puedan ejercer más poder de mercado y, de esta manera, fijar mayores precios en el mercado, restringiendo la cantidad vendida. Cuando ρ tiende a cero, el efecto positivo de que uno de los mercados tienda a competencia perfecta es mayor que el hecho de que en el otro mercado las empresas puedan poner precios cercanos al de monopolio (al tener bienes tan diferenciados), aumentando el bienestar. Esto revela que la diferenciación de producto con mercados altamente eficientes favorece la posición de dominio, por lo que las políticas deben estar orientadas a introducir competencia (y de esa forma disminuir el poder de mercado).

3.5 Conclusiones

En este se ha tratado la diferenciación de producto en el mercado de las telecomunicaciones estudiando el caso chileno mediante un modelo de oligopolio. Identificamos dos mercados, banda ancha y banda estrecha, desarrollados en Chile bajo dos conceptos: telefonía fija conmutada, que equivale a banda estrecha, y acceso dedicado, que equivale a banda ancha.

Bajo los supuestos y la especificación de nuestro modelo el incumbente obtiene ventaja de operar en ambos mercados, especialmente cuando la diferenciación es extrema en uno de ellos y mínima en el otro. Por su parte, las empresas entrantes, al operar en un solo mercado, dependen de la estrategia de la incumbente, que interrelaciona ambos segmentos. Bajo nuestro supuesto de que los mercados tienen una diferenciación inversamente relacionada, el caso extremo de bienes muy diferenciados no favorece a la empresa entrante, mientras que en el mercado recíproco, que tendría diferenciación mínima, la empresa entrante estaría muy beneficiada.

El análisis de bienestar revela que la diferenciación de producto no es en general beneficiosa para el bienestar, especialmente cuando existen diferencias de coste. La recomendación de política económica es que ante un incremento de la diferenciación cuando existe una empresa de gran tamaño presente en ambos mercados, se debe promover la eficiencia realizando acciones encaminadas a facilitar la entrada a los mercados o incentivar la inversión encaminada a reducciones de costes.

Futuras extensiones de este trabajo incluyen el análisis que la inversión en eficiencia pueda tener en los mercados o realizar un análisis más pormenorizado con datos.

3.6 Bibliografía

- 1 Baum, Joel A.C., and Helaine J. Korn (1996). *Competitive dynamics of interfirm rivalry*. *Academy of Management Journal* 39(2), 255-291.
- 2 Bulow, J.I., J.D. Geanakoplos, P.D. Klemperer. (1985). *Multimarket Oligopoly: Strategic Substitutes and Complements*. *Journal of Political Economy* 93(3), 488-511.
- 3 García Gallego, A.; Georgantzís, N. (1996). *Multiproduct Activity and Competition Policy: The Tetra Pak Case*, *European Journal of Law and Economics*, 3, 83-95.
- 4 Haveman, H. A., & Nonnemaker, L. (2000). *Competition in Multiple Geographic Markets: The Impact on Growth and Market Entry*. *Administrative Science Quarterly*, 45(2), 232-267.
- 5 Hughes, K. and C. Oughton (1993). *Diversification, Multi-market Contact and Profitability*. *Economica*, 60, 203-224.
- 6 Jayachandran, Satish, Javier Gimeno and P. Rajan Varadarajan (1999). *The Theory of Multimarket Competition: A Synthesis and Implications for Marketing Strategy*. *Journal of Marketing* 63, 49-66.
- 7 Kim, T., L.H. Röller and M.M. Tombak. (1992). *Strategic Choice of Flexible Production Technologies and Welfare Implications: Addendum et Corrigendum*. *Journal of Industrial Economics* 40(2), 233-235.
- 8 Korn, Helaine J. and Joel A.C. Baum (1999). *Chance, Imitative, and Strategic Antecedents to Multimarket Contact*. *Academy of Management Journal* 42(2), 171-194.
- 9 Parker, P. y L.H. Röller (1997): *Collusive conduct in duopolies: multimarket contact and cross-ownership in the mobile telephone industry*. *RAND Journal of Economics*, 28 (2), 304-322.

3.6 Bibliografía

- 10 Prieger, J. (1993). *Multimarket Contact, Competition, and Broadband*. University of California, Berkeley Goldman. School of Public Policy. Working Papers.
- 11 Röller, L.H. and M.M. Tombak (1990), *Strategic Choice of Flexible Production Technologies and Welfare Implications*. The Journal of Industrial Economics, Vol. 38, No. 4, pp. 417-431.
- 12 Scott, J.T. (1982). *Multimarket Contact and Economic Performance*. The Review of Economics and Statistics, 64(3), 368-375.
- 13 Weisman, D. (2005). *Market Concentration, Multi-market participation and mergers in network industries*. Review of Network Economics, 4 (2), 129-141.
- 14 Ley General de Telecomunicaciones N° 18.168, promulgada el 15 de septiembre de 1982, generada por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile.
- 15 Ley 19277 de 1994 que “Introduce modificaciones a la Ley General de Telecomunicaciones” generada por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile.
- 16 Ley 19302 de 1994 que “Introduce modificaciones a la Ley General de Telecomunicaciones” generada por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile.

Capítulo 4

Colusión en Precios en un Contexto Multimercado con Productos Diferenciados: una Aproximación al Mercado de las Telecomunicaciones

4.1 Introducción

Existe mucha literatura que analiza los efectos que la diferenciación de producto tiene en la colusión. Contreras, Georgantzís y Ginés (2008) estudian las implicaciones que tienen sobre la estabilidad del cartel los rendimientos de escala en presencia de productos diferenciados cuando las empresas compiten en cantidades y en precios. Demuestran que el cartel puede ser igualmente estable en presencia de un menor grado de diferenciación siempre que las deseconomías de escala sean lo suficientemente intensas. Además, encuentran que para un determinado valor del factor de descuento, siempre se pueden encontrar unas determinadas deseconomías de escala donde los acuerdos colusivos son estables independiente del grado de diferenciación de los productos. En un contexto espacial podemos mencionar los trabajos de Chang (1991) y Häckner (1996) en los que el grado de diferenciación se representa por la distancia que existe entre las dos empresas dada su localización sobre una ciudad lineal de Hotelling (Hotelling, 1929). Tales empresas deciden el precio al que venden sus productos en un juego que se repite infinitamente, concluyendo que, una mayor diferenciación entre el producto ofrecido por las dos empresas, relaja la competencia y facilita la colusión. La diferencia entre ambos trabajos es que el primero utiliza como castigos la estrategia

4.1 Introducción

“tipo gatillo” propuesta por Friedman (1971), mientras que el segundo utiliza castigos simétricos óptimos propuestos por Abreu (1986). Otros artículos estudian la diferenciación en un contexto de diferenciación vertical. Por ejemplo, en Liu y Serfes (2005) estudia la discriminación imperfecta de precios en un modelo de diferenciación vertical y observan que la información es importante a la hora de practicar políticas de precios. La empresa más eficiente obtiene beneficios crecientes cuando la calidad de la información es alta, obteniéndose un resultado inverso para las empresas menos eficientes. Por su parte Woroch (2002), en un estudio para mercado de las telecomunicaciones, sostiene que la modalidad de competencia en infraestructura permite una competencia más potente e intensa que la desagregación, pues cuando se diseña y construye la infraestructura propia, los competidores tienen un control mucho mayor de los costes operacionales y de la definición de servicios. Al final, una entrada vía desagregación limita claramente el control sobre lo que un entrante puede ofrecer a sus clientes.

La desagregación de una empresa dominante se ha justificado para promover un mayor desarrollo de la competencia al permitir a los pequeños operadores, que no tienen una red propia, que tengan acceso a las economías de escala y de ámbito de que goza el operador dominante. Sin embargo, en los últimos años, ha habido un reconocimiento creciente en la literatura en torno a que el modelo de competencia en infraestructura es la manera más eficaz y segura de propender a un mercado más competitivo y dinámico en el mediano plazo en el sector de telecomunicaciones. Van Damme (1999) contrapone la ineficiencia de duplicación de redes asociada a la competencia en infraestructura a los costes para regular correctamente bajo el esquema de desagregación, y a las ineficiencias que se producen por incentivos del dominante a subir los costes a sus

rivales. Economides (1998), refiriéndose al caso de Estados Unidos, concluye que el Acta de Telecomunicaciones de 1996 no ha reducido o eliminado el poder de mercado de la empresa dominante en el mercado de telefonía local y que esta situación va a continuar hasta que no exista verdadera competencia local por entrada de operadores con instalaciones propias. Por su parte, ya en octubre del año 2000 la Comisión Federal de Telecomunicaciones de Estados Unidos señalaba que "*... hemos reconocido que los mayores beneficios de largo plazo para los consumidores surgirán de la competencia por parte de entidades haciendo uso de sus propias infraestructuras, debido a que los competidores basados en infraestructuras son menos dependientes que otros nuevos entrantes de las redes de los operadores preexistentes. Ellos tienen la mayor habilidad y los mayores incentivos para ofrecer tecnologías innovadoras y opciones de servicios para los consumidores. Más aún, la competencia basada en infraestructuras ofrece la mejor promesa de crear en último término un sistema amplio de redes competitivas, en el cual los actuales operadores preexistentes de telefonía local no seguirán ejerciendo control sobre insumos esenciales, sino que competirán sobre una base equivalente con sus rivales. Un beneficio particular que esperamos surgirá del crecimiento de la competencia basada en infraestructuras es una mayor disponibilidad de servicios avanzados*"³⁶.

La opinión de Newbery (2000) es que la modalidad de desagregación como opción de promover una mayor competencia futura está todavía envuelta en un mar de dudas respecto a si es o no realmente una opción válida, por la tremenda dificultad regulatoria que implica su implementación y porque aparece como una opción muy poco natural cuando el dominante que tiene que dar los servicios de red está integrado verticalmente al mercado final en que compite con aquel a quien debe darle

³⁶ Federal Communications Commission, FCC 00-366.

4.1 Introducción

los servicios de red. A lo anterior, cabe agregar que la apuesta a una competencia en infraestructura tiene especial sentido en un sector como las telecomunicaciones, por su rápido desarrollo tecnológico (a diferencia, por ejemplo, de lo que ocurre en el mercado de la distribución eléctrica), que hace que sea altamente deseable a futuro limitar a lo mínimo el requerimiento regulatorio. Este objetivo contrasta con el hecho de que una característica esencial de la desagregación de la red del operador dominante, es que es muy intensiva en regulación y de difícil implementación, por los ya comentados incentivos del dominante en la dirección de imponer trabas a cualquier nuevo entrante. Asimismo, es importante tener presente que de la revisión de la regulación en una serie de países, se infiere una tendencia hacia un modelo que favorece la construcción de infraestructura por operadores distintos al dominante, a través de una regulación con grados de asimetría.

Sin embargo, el mayor riesgo de la desagregación de redes estaría en los incentivos perversos que ésta podría significar para el desarrollo de la nueva infraestructura de redes: podría transformarse en una opción real gratis para usar infraestructura de terceros. Por de pronto, es posible señalar que reduce los incentivos para invertir de las empresas que desarrollan infraestructura propia o concesionarias desagregadas; reduce los incentivos para desarrollar infraestructura eficiente de operadoras de desagregación y presenta un riesgo asimétrico entre la empresa que invierte en el desarrollo de infraestructura y aquella que hace uso de dicha infraestructura.

Nuestro interés es avanzar hacia el establecimiento y revisión de un modelo suficientemente representativo de una realidad de la industria, que nos permita, con la rigurosidad del análisis y exento de intereses personales o corporativos, arribar a determinados resultados que, bajo las condiciones establecidas para el modelo, pudieran

anticipar determinados comportamientos del mercado, tanto en el corto plazo, como también en el largo plazo.

En nuestro contexto del mercado chileno, históricamente la Compañía de Teléfonos de Chile (CTC) ofreció un servicio de telefonía fija universal en prácticamente todas las regiones del país.

En 1990, Telefónica de España adquirió el paquete accionario de CTC que tenía la Corporación Bond de Australia (50,1%), adoptando la operadora de Chile el nombre de Telefónica CTC Chile. Al mismo tiempo el mercado comenzó a liberalizarse, por lo que paso a ser la empresa incumbente y se facilitó la entrada de competidores en mercados regionales e incluso en zonas diferenciadas dentro de grandes ciudades. Uno de los temas que más ha preocupado al regulador en el ámbito de las telecomunicaciones, dice relación con la disyuntiva entre posibilitar o impedir la discriminación de precios a las empresas dominantes. Sobre este particular, en general se ha optado por establecer regulaciones asimétricas que impiden la discriminación de precios. Mediante la Ley General de Telecomunicaciones (N° 18168/1982) se prohibió la discriminación de precios dentro de cada área tarifaria en que fue segmentado el país, por lo que la incumbente debe fijar el mismo precio dentro de cada mercado en que opere, ya sean por regiones o por barrios dentro de las ciudades. Así, la única posibilidad de intentar posicionarse mejor dentro de cada mercado, pasa por diferenciar el producto al menos desde el punto de vista del consumidor; es decir, que éste lo perciba como diferente. En consecuencia, las empresas entrantes intentarán una política similar.

En este trabajo presentamos un modelo oligopolístico para caracterizar el comportamiento de un operador multimercado y otras dos empresas donde la variable

4.1 Introducción

estratégica es el precio, de la siguiente forma: el incumbente puede competir en los dos mercados existentes, mientras las otras dos firmas podrán competir con el incumbente en un solo mercado, con un producto que puede tener diferentes grados de diferenciación. Recogemos la propuesta de García y Georgantzís (1996) para referirnos al término multimercado como sinónimo de multilocalización. Primero se analiza el juego de etapa y posteriormente estudiamos los incentivos a la colusión y su sostenimiento en el tiempo.

En este marco, obtenemos que en el juego de etapa, tanto la empresa incumbente como las entrantes están favorecidas por la no discriminación de precios, favoreciendo esto el poder de mercado. La diferenciación del producto aumenta el poder de mercado y favorece además la colusión. Sin embargo, asimetrías en la diferenciación del producto entre mercados llevan a que las empresas tengan diferentes incentivos a desviarse de la disciplina de un acuerdo colusivo. Por tanto, dependiendo del grado de diferenciación es una empresa u otra la que marca la restricción en términos del factor de descuento para el sostenimiento de la colusión en el tiempo.

El resto del artículo queda estructurado como sigue. La sección 2 presenta el modelo y resuelve el juego de etapa, donde las empresas compiten en precios con producto diferenciado. EL apartado 3 analiza los incentivos a la colusión y su mantenimiento en el tiempo. Finalmente, la apartado 4 observa algunas recomendaciones de política económica y concluye con un breve resumen.

4.2 Descripción del modelo y juego de etapa

En esta sección presentamos nuestro modelo de oligopolio al estilo de Chamberlain (1933), similar al empleado por Lambertini y Schultz (2003), donde la producción realizada por cada empresa tiene unos costes marginales c_i , ($i = I, B, C$).

Consideramos un sector económico (en nuestro caso, el sector de telecomunicaciones) compuesto por tres empresas I , B y C . La empresa I participa en ambos mercados (empresa incumbente), mientras que B y C sólo operan en uno de ellos. La variable estratégica es el precio y el producto puede tener diversos grados de diferenciación. Las funciones de demanda de cada empresa en el mercado 1, donde compiten las firmas I y B vienen dadas por:

$$q_{i1} = 1 - p_i + \mu p_j \quad [4.1]$$

Mientras que las funciones de demanda de cada empresa en el mercado 2 donde compiten las firmas I y C vienen dadas por:

$$q_{i2} = 1 - p_i + \sigma p_k \quad [4.2]$$

donde $i, j = I, B$ con $i \neq j$ cuando estamos en el mercado 1 y $i, k = I, C$ con $i \neq k$ cuando estamos en el mercado 2. Las variables q_{i1}, q_{i2} y p_i, p_j, p_k representan las cantidades y los precios, mientras μ y σ representan el parámetro diferenciador en el mercado 1 y el mercado 2, respectivamente. Por lo tanto, los bienes son sustitutos imperfectos cuando estos parámetros fluctúan entre 0 y 1. Si el valor de los parámetros de diferenciación tiende a 1, entonces los bienes se consideran sustitutos perfectos; por el contrario si tienden a cero, entonces las funciones de demanda serían independientes entre sí. En aras de la claridad expositiva vamos a realizar la siguiente normalización:

Supuesto: los costes marginales de las empresas I , B y C son normalizados a cero.

4.2 Descripción del Modelo y Juego de Etapa

Con este supuesto nos vamos a centrar en los efectos que la diferenciación de producto tiene en las estrategias de la empresa incumbente y las entrantes y cómo esto afecta al equilibrio en precios. Con las funciones de demanda especificadas en [4.1] y [4.2] y la caracterización de los costes podemos definir las funciones de beneficios de la empresa I y las dos empresas entrantes B y C ,

$$\pi_I = (1 - p_I + \mu p_B)p_B + (1 - p_I + \sigma p_C)p_C, \quad [4.3]$$

$$\pi_B = (1 - p_B + \mu p_I)(p_B - c_B), \quad [4.4]$$

$$\pi_C = (1 - p_C + \sigma p_I)(p_C - c_C). \quad [4.5]$$

Cada empresa está orientada a la maximización de beneficios y hallaremos a continuación las estrategias en precios óptimas en cada uno de los mercados. La empresa I maximiza su función de beneficios tomando como variables estratégicas el precio en ambos mercados,

$$\frac{\partial \pi_I(\cdot)}{\partial p_I} = \frac{\partial q_{I1}(p_I, p_B)}{\partial p_I} p_I + q_{I1}(p_I, p_B) + \frac{\partial q_{I2}(p_I, p_C)}{\partial p_I} p_I + q_{I2}(p_I, p_C) = 0; \quad [4.6]$$

La expresión [4.6] es la condición de primer orden para la empresa I . Como aplica el mismo precio en ambos mercados su estrategia tiene en cuenta las reacciones de sus rivales en ambos mercados y fijar así el precio óptimo. Asimismo, las empresas B y C maximizan,

$$\frac{\partial \pi_B(p_I, p_B)}{\partial p_B} = \frac{\partial q_B(p_I, p_B)}{\partial p_B} p_B + q_B(p_I, p_B) = 0; \quad [4.7]$$

$$\frac{\partial \pi_C(p_I, p_C)}{\partial p_C} = \frac{\partial q_C(p_I, p_C)}{\partial p_C} p_C + q_C(p_I, p_C) = 0; \quad [4.8]$$

respectivamente.³⁷ Las condiciones de primer orden [4.6], [4.7] y [4.8] dan lugar a las funciones de mejor respuesta siguientes,

$$p_I(p_B, p_C) = \frac{2 + \mu p_B + \sigma p_C}{2}, \quad p_B(p_I) = \frac{1 + \mu p_I}{2}, \quad p_C = \frac{1 + \sigma p_I}{2}.$$

El resultado de que cada empresa tenga en cuenta las reacciones de sus rivales da lugar al siguiente equilibrio de Nash-Bertrand con producto diferenciado,

$$p_I^* = \frac{4 + \mu + \sigma}{8 - \mu^2 - \sigma^2}, p_B^* = \frac{8 + \mu(\sigma + 4) - \sigma^2}{2(8 - \mu^2 - \sigma^2)}, p_C^* = \frac{8 + \sigma(\mu + 4) - \mu^2}{2(8 - \mu^2 - \sigma^2)}.$$

Realizando una inspección más pormenorizada de los precios se observa que tanto el precio fijado por el incumbente como aquellos fijados por los entrantes aumentan a medida que la diferenciación aumenta en los mercados. Es decir,

$$\frac{\partial p_I^*}{\partial x} > 0, \quad \frac{\partial p_B^*}{\partial x} > 0, \quad \frac{\partial p_C^*}{\partial x} > 0; \quad x = \mu, \sigma.$$

Una primera observación de política económica es que el regulador, al fijar al incumbente la obligación de no discriminar precios entre mercados en una misma zona tarifaria, hace que la estrategia de la diferenciación de producto en ambos mercados sea más intensa, como medio de aumentar el margen precio-coste. Esto se explica porque cuando en un mercado la diferenciación aumenta, la incumbente no puede reaccionar bajando el precio para atraer más consumidores, lo que sí podría hacer si pudiera discriminar, dada su presencia en ambos mercados. En nuestro caso de estudio, esto es lo que ha ocurrido cuando pequeñas empresas han entrado a competir con el operador

³⁷ Las condiciones de segundo orden para la caracterización de máximo se cumplen, dada nuestra especificación del modelo.

4.2 Descripción del Modelo y Juego de Etapa

histórico: los precios de los servicios aumentaron a medida que las empresas ofrecieron packs de servicios más completos.

Utilizando los precios de equilibrio y sustituyendo en las funciones de demanda [4.1] y [4.2] y en las funciones de beneficio [4.3], [4.4] y [4.5] obtenemos,

$$q_B^* = p_B^*, q_C^* = p_C^*,$$

$$q_{I1}^* = \frac{\mu^2(\sigma + 2) + \mu(6 - \sigma^2) + 2(4 - \sigma^2 - \sigma)}{2(8 - \mu^2 - \sigma^2)},$$

$$q_{I2}^* = \frac{\sigma^2(\mu + 2) + \sigma(6 - \mu^2) + 2(4 - \mu^2 - \mu)}{2(8 - \mu^2 - \sigma^2)},$$

$$\pi_I^* = \frac{2(4 + \mu + \sigma)^2}{(8 - \mu^2 - \sigma^2)^2}, \pi_B^* = \frac{(8 - \sigma^2 + \mu(4 + \sigma))^2}{4(8 - \mu^2 - \sigma^2)^2}, \pi_C^* = \frac{(8 - \mu^2 + \sigma(4 + \mu))^2}{4(8 - \mu^2 - \sigma^2)^2}.$$

Una vez obtenidas las expresiones de equilibrio para los beneficios vamos a ver su evolución con respecto a los parámetros que indican la diferenciación de producto en cada mercado. Es inmediato comprobar que las derivadas parciales con respecto a μ y σ son positivas. Pasamos a resumir las propiedades del juego de etapa en la siguiente proposición.

Proposición 1. *En nuestro modelo de oligopolio, donde una empresa incumbente compite en dos mercados contra una empresa entrante en cada uno de ellos diferenciando el producto sin discriminar precios obtenemos que: (i) a medida que se incrementa la diferenciación se explota más el poder de mercado (los precios de equilibrio se incrementan); (ii) en consecuencia, los beneficios se incrementan a medida que la diferenciación es mayor,*

$$\frac{\partial \pi_I^*}{\partial x} > 0, \quad \frac{\partial \pi_B^*}{\partial x} > 0, \quad \frac{\partial \pi_C^*}{\partial x} > 0; \quad x = \mu, \sigma.$$

En el siguiente apartado realizamos un análisis de los incentivos a coludir y el sostenimiento de la colusión en un juego de infinitos períodos. Para ello, analizaremos primero los beneficios que las empresas obtienen cuando maximizan beneficios conjuntos y posteriormente los incentivos a desviarse.

4.3 Colusión y su mantenimiento en un Juego Repetido

La política de la competencia de las economías modernas impide celebrar contratos legales que conlleven acuerdos contrarios a la competencia. En nuestro caso de estudio del mercado de telecomunicaciones, se observa que los precios aplicados por los operadores son muy homogéneos a pesar de la diferenciación del producto. Debido a que, una vez asumidos los costes hundidos de entrar en el mercado, los costes marginales de ofrecer el servicio son muy reducidos, los precios de mercado deberían seguir una tendencia hacia la baja con el paso del tiempo, lo que ocurre de manera muy tibia. Esto nos lleva a pensar que posiblemente las empresas involucradas en la prestación de servicios de telecomunicaciones pudieran estar coludiendo, bien tácitamente o mediante acuerdos prefijados. En el caso chileno, donde la empresa incumbente está presente en varios mercados y se enfrenta a una creciente competencia en cada uno de ellos, parece especialmente plausible una situación como la descrita anteriormente.³⁸

En esta sección describimos, en primer lugar, cuál serían los precios fijados (y en consecuencia el output del mercado) cuando las empresas maximizan beneficios

³⁸ En particular, la competencia es reducida en telefonía fija, siendo más profunda en telefonía móvil, donde la empresa incumbente tiene fuertes competidores, como Entel y Claro.

4.3 Colusión y su mantenimiento en un Juego Repetido

conjuntamente para obtener los máximos beneficios posibles (es decir, la solución de monopolio). Posteriormente, y una vez analizadas las condiciones para coludir, pasamos a observar bajo qué condiciones este acuerdo es sostenible en el tiempo.

Como es bien sabido existen infinitos perfiles de estrategias que son compatibles con el sostenimiento de la colusión en el tiempo (lo que se conoce como el conjunto de *Teoremas de Folk* o *Folk Theorems*). En nuestro modelo utilizaremos el perfil de estrategias *tipo gatillo* de Friedman (1971). La colusión puede sostenerse si los beneficios presentes de respetar el acuerdo colusivo son mayores o iguales que los beneficios de abandonar la disciplina del acuerdo y obtener unos beneficios extraordinarios (por encima de aquellos de la colusión) durante un período, más los beneficios de jugar el equilibrio no cooperativo de Bertrand durante infinitos períodos. Obtenemos así la caracterización del Equilibrio de Nash Perfecto en Subjuegos (SPNE, en adelante) para nuestro juego repetido infinitas veces y que nos dará la caracterización del sostenimiento de la colusión en el tiempo en función del valor del factor de descuento mínimo para que las empresas acepten seguir cooperando. En otros términos, se puede interpretar este factor de descuento como la confianza que las empresas tienen en el futuro o, dicho en otros términos, la confianza en que los *aliados* en la colusión no cometan traiciones.

4.3.1 Cooperación en precios en el juego de etapa

Definiremos π_i^C ($i = I, B, C$) como el beneficio colusivo de la empresa i si las empresas adhieren a la estrategia colusiva. En nuestro modelo la solución cooperativa para las empresas involucra la maximización de los beneficios conjuntos respecto a los precios. De ellas se obtienen las condiciones de primer orden y de la solución del

sistema se obtienen los precios de equilibrio a partir de los cuales obtendremos los beneficios colusivos de cada una de las empresas, dado que nuestro enfoque es multimercado, la cooperación podría ocurrir en un solo mercado o en ambos a la vez. Es decir, podemos analizar dos casos: (i) que la empresa incumbente coluda en ambos mercados; (ii) que la empresa incumbente coluda en sólo uno de ellos, compitiendo en precios en el otro.

Una vez analizados ambos casos, la decisión de la incumbente será realizar aquella estrategia que le reporte más beneficios. Con esta información analizaremos posteriormente el sostenimiento de la colusión en el tiempo. Pero la decisión es trivial: la empresa incumbente decidirá coludir en ambos mercados ya que los beneficios de coludir siempre serán mayores que los de competir. Por otra parte, sea cual sea el grado de diferenciación del producto, las empresas entrantes también decidirán coludir. Así pues, la colusión tendrá lugar en ambos mercados.

Pasamos a continuación a presentar el equilibrio de colusión en el juego de cooperación de etapa. Dado que las empresas deciden hacer la gran coalición, maximizan los beneficios conjuntos $\pi_I + \pi_B + \pi_C$ cuyas expresiones explícitas vienen dadas por las expresiones [4.3], [4.4] y [4.5]. Es un ejercicio estándar el realizar las derivadas parciales con respecto a los precios $\partial\pi_i/\partial p_i = 0$, ($i = I, B, C$) y obtener los precios de equilibrio de este juego cooperativo,

$$p_I^C = \frac{2 + \mu + \sigma}{2(2 - \mu^2 - \sigma^2)}, \quad p_B^C = \frac{2 + \mu(2 + \sigma) - \sigma^2}{2(2 - \mu^2 - \sigma^2)}, \quad p_C^C = \frac{2 + \sigma(2 + \mu) - \mu^2}{2(2 - \sigma^2 - \mu^2)}.$$

Con estos precios podemos obtener los beneficios óptimos de colusión,

$$\pi_I^C = \frac{2 + \mu + \sigma}{2(2 - \mu^2 - \sigma^2)},$$

4.3 Colusión y su mantenimiento en un Juego Repetido

$$\pi_B^C = \frac{1}{2} \left(\pi_I^C + \frac{(\mu - \sigma)(1 + \sigma)}{2(2 - \mu^2 - \sigma^2)} \right), \quad \pi_C^C = \frac{1}{2} \left(\pi_I^C - \frac{(\mu - \sigma)(1 + \mu)}{2(2 - \mu^2 - \sigma^2)} \right).$$

Utilizando las expresiones anteriores podemos hacer dos afirmaciones. La primera, que comparando estos niveles de beneficios con los del juego no cooperativo de etapa (equilibrio de Bertrand-Nash con producto diferenciado), para las 3 empresas resulta beneficioso coludir, para cualquier nivel de diferenciación en cada uno de los dos mercados. En efecto, se puede comprobar que $\pi_i^C > \pi_i^*$, ($i = I, B, C$). La segunda afirmación tiene que ver con el grado de diferenciación del producto. Todas las empresas salen beneficiadas de un mayor grado de diferenciación en cada mercado. Incluso si en un mercado aumenta la diferenciación y en otro permanece constante la empresa entrante en el mercado en el que la diferenciación permanece constante sale favorecida. Esto es así por el efecto que la incumbente tiene en dicho mercado: al no poder discriminar precios aplica el mismo a ambos mercados. En consecuencia, como en aquel mercado en el cual ha aumentado la diferenciación aumenta su poder de mercado, este aumento se traslada al otro mercado.

Proposición 2. *En nuestro modelo de oligopolio, donde una empresa incumbente compite en dos mercados contra una empresa entrante en cada uno de ellos diferenciando el producto sin discriminar precios obtenemos que: (i) todas las empresas prefieren coludir a competir para cualquier grado de diferenciación de producto; (ii) a medida que se incrementa la diferenciación se explota más el poder de mercado (los precios de equilibrio se incrementan) en ambos mercados, con independencia de en cuál de ellos tiene lugar el aumento de diferenciación de producto.*

$$\frac{\partial \pi_I^C}{\partial x} > 0, \quad \frac{\partial \pi_B^C}{\partial x} > 0, \quad \frac{\partial \pi_C^C}{\partial x} > 0; \quad x = \mu, \sigma.$$

4.3.2 Sostenimiento intertemporal de la colusión

Con el propósito de observar el comportamiento de las empresas una vez obtenido que todas prefieren coludir a competir, vamos a tomar el juego de etapa especificado y repetirlo infinitas veces bajo el perfil de estrategias descrito al comienzo de la sección 3 de *tipo gatillo* (Friedman, 1971). Con este perfil de estrategias, una empresa i estará interesada en mantener la colusión en el tiempo si los beneficios descontados y traídos al tiempo presente de coludir, son mayores que aquellos que se obtienen de engañar al resto de empresas fijando un precio tal que maximice mis beneficios individuales (mientras que el resto fija el precio de monopolio) más el castigo durante la etapa siguiente e indefinidamente. Por castigo entendemos que cada empresa, rota la colusión, vuelve a maximizar beneficios individualmente y, por tanto, el equilibrio que se obtiene es el ya conocido de Bertrand-Nash con producto diferenciado, descrito en la sección 2. Definimos el factor de descuento δ , donde $0 < \delta < 1$ y expresamos a continuación la condición necesaria y suficiente para que la colusión constituya un equilibrio de Nash perfecto en subjuegos (ENPS),

$$\delta_i = \frac{\pi_i^D - \pi_i^C}{\pi_i^D - \pi_i^*}, \quad [4.9]$$

donde los beneficios π_i^D son aquellos que una empresa i obtiene de desviarse del acuerdo colusivo fijando un precio tal que maximice mis beneficios individuales (mientras que el resto fija el precio de monopolio).

La interpretación de este parámetro es el grado de paciencia o confianza que las empresas otorgan al acuerdo colusorio. Esto depende de muchos aspectos. En particular, podemos citar dos relacionados con la especificación de nuestro modelo. El primero, el grado de permanencia en el tiempo del producto. De manera que si un producto se

4.3 Colusión y su mantenimiento en un Juego Repetido

espera que no desaparezca del mercado a corto plazo y sus ventas van a mantenerse en el tiempo esto favorece la creencia de que el acuerdo colusorio va a continuar ya que hay expectativas de beneficios. El segundo aspecto tiene que ver con el grado de diferenciación. Ya que en nuestro modelo existe una empresa incumbente que está coludiendo con dos empresas más, cada una en un mercado, el grado de diferenciación influye en el sostenimiento de la colusión. En particular, si la diferenciación no es la misma en los dos mercados (y no hay ninguna razón para que esto sea así) la confianza en la colusión, el valor del parámetro δ_i mínimo para cada empresa que asegura un mantenimiento del acuerdo va a ser diferente. Es decir, aunque todas las empresas descuentan el futuro por igual (ya que estamos en un contexto de información perfecta, no hay ninguna razón por la que un agente descunte el futuro de forma diferente al resto de agentes) cada una necesitará un grado de confianza menor o mayor dada la estructura del mercado y su posición relativa respecto de las demás empresas en él.

Vamos a estudiar, pues, los beneficios obtenidos por cada una de las 3 empresas cuando abandonan la disciplina del acuerdo y se comportan no cooperativamente mientras el resto mantienen el acuerdo. La empresa I obtiene $p_I^D \operatorname{argmax} \pi_I(p_I, p_B^C, p_C^C)$. Sin más que sustituir los precios de colusión de B y C en la función de beneficios [4.3] y resolviendo la condición de primer orden $\partial \pi_I(p_I, p_B^C, p_C^C) / \partial p_I = 0$ obtenemos

$$p_I^D = \frac{4 + (\mu + \sigma) - (\mu^2 + \sigma^2)}{4(2 - \mu^2 - \sigma^2)},$$

con beneficios asociados $\pi_I^D = (p_I^D)^2$. Análogamente para las empresas entrantes B y C sustituimos el precio colusivo de la empresa I para obtener $p_B^D \operatorname{argmax} \pi_I(p_I^C, p_B)$ y $p_C^D \operatorname{argmax} \pi_I(p_I^C, p_C)$ respectivamente, cuyas funciones explícitas son,

$$p_B^D = \frac{4 - \mu(\mu - 2) + \sigma(\mu - 2\sigma)}{4(2 - \mu^2 - \sigma^2)}, \quad p_C^D = \frac{4 - \sigma(\sigma - 2) + \mu(\sigma - 2\mu)}{4(2 - \mu^2 - \sigma^2)},$$

con beneficios asociados $\pi_B^D = (p_B^D)^2$ y $\pi_C^D = (p_C^D)^2$. Para analizar el sostenimiento de la colusión en el tiempo tan sólo queda sustituir las expresiones de los beneficios bajo competencia, colusión y desviación de la colusión para cada una de las tres empresas.

Si bien hemos obtenido en el apartado 4.1 que las tres empresas prefieren coludir, la empresa *I* hemos obtenido un factor de descuento menor para sostener la colusión bajo la solución de colusión parcial (en el mercado 1 o 2). Es decir, $\delta_I^{SEMI} < \delta_I^{TOTAL}$, y para *B* y *C*, $\delta_B^{SEMI} > \delta_B^{TOTAL}$ y $\delta_C^{SEMI} > \delta_C^{TOTAL}$. Además, ocurre que

$$\delta_B^{SEMI} > \delta_I^{TOTAL} \text{ y } \delta_C^{SEMI} > \delta_I^{TOTAL}.$$

Así pues, vamos a estudiar el caso del sostenimiento de la colusión en los dos mercados ya que en el caso de que fuera semi colusión (en uno de los dos mercados) el factor de descuento para *B* y *C* estaría por encima del factor de descuento de la empresa *I* con colusión total. Es decir, a todas las empresas les resulta más fácil sostener la colusión total. Así pues, lo que nos interesa es establecer la relación entre δ_B^{TOTAL} , δ_I^{TOTAL} , δ_C^{TOTAL} . Para ello, basta con sustituir en [4.9] las expresiones de los beneficios colusivos, de desviación de la colusión y aquellos obtenidos en el equilibrio de Bertrand-Nash con producto diferenciado, para cada una de las empresas. Los valores críticos del factor de descuento para la empresa *I* y las entrantes *B* y *C* son, respectivamente:

$$\delta_A = \frac{(\sigma(1 + \sigma) + \mu(1 + \mu))^2(\sigma^2 + \mu^2 - 8)^2}{(\sigma^2 + \mu^2)(4 + \sigma(3 + \sigma) + \mu(3 + \mu))(64 - 5\sigma^3 + \sigma^4 - \sigma(5\mu^2 - 16) + \sigma^2(2\mu^2 - 5\mu - 28) + 16\mu + \mu^2(\mu^2 - 5\mu - 28))};$$

4.3 Colusión y su mantenimiento en un Juego Repetido

$$\delta_i = \frac{x(2 + \sigma + \mu)^2(\sigma^2 + \mu^2 - 8)^2}{f_i(x, y)};$$

donde

$$f_i(x, y) = (64 + x(32 - 28x + x^2(x - 10)) - 3xy(x^2 - 4) + 5x^2(x + 2)(x - 4) - 3xy^3 + 4y^4)(x^3 + x^2(6 + y) + x(y^2 + 4) + 4y + y^2(y + 6))$$

Los argumentos de la función $f_i(x, y)$ toman valores en función del subíndice i ,

$$f_i(x, y) = \begin{cases} (x, y) = (\mu, \sigma) & \text{cuando } i = B \\ (x, y) = (\sigma, \mu) & \text{cuando } i = C. \end{cases}$$

A la vista de las anteriores expresiones sobre el factor de descuento mínimo para el sostenimiento de la colusión en el tiempo, podemos enunciar la siguiente Proposición.

Proposición 3. *La restricción para el sostenimiento de la colusión la define la empresa B o C y viene dada por $\delta^* = \min\{\delta_B^{TOTAL}, \delta_C^{TOTAL}\}$. Este factor de descuento mínimo depende del grado de diferenciación en cada mercado,*

- (i) $\delta_C^{TOTAL} > \delta_I^{TOTAL} > \delta_B^{TOTAL}$, si $\sigma > \mu$;
- (ii) $\delta_B^{TOTAL} > \delta_I^{TOTAL} > \delta_C^{TOTAL}$, si $\sigma < \mu$.

En efecto, las empresas entrantes son las que hacen posible o no que la colusión se mantenga en el tiempo, en función de cómo sea la diferenciación en cada mercado. La empresa incumbente no determina la colusión en el juego repetido porque al estar presente en ambos mercados tiene un grado más de flexibilidad para adaptarse a diferentes grados de diferenciación, algo que no le ocurre a las empresas B y C, que sólo operan en un mercado. Además, si la diferenciación es mayor en el mercado 1, los beneficios por desviarse en una etapa son mayores al ser mayor el ejercicio del poder de mercado. Como consecuencia, el factor de descuento mínimo será mayor (se *valora más* el beneficio presente que el castigo futuro) y la empresa B es la que marca la restricción.

De la misma manera, si la diferenciación es mayor en el mercado 2, es la empresa C la que marca la restricción.

En la Figura 4.1 vamos a ilustrar la evolución de los factores de descuento mínimos en función de la diferenciación de producto. Para ello vamos a suponer que en el mercado 1 la diferenciación es igual a α y en el 2 igual a $1 - \alpha$.

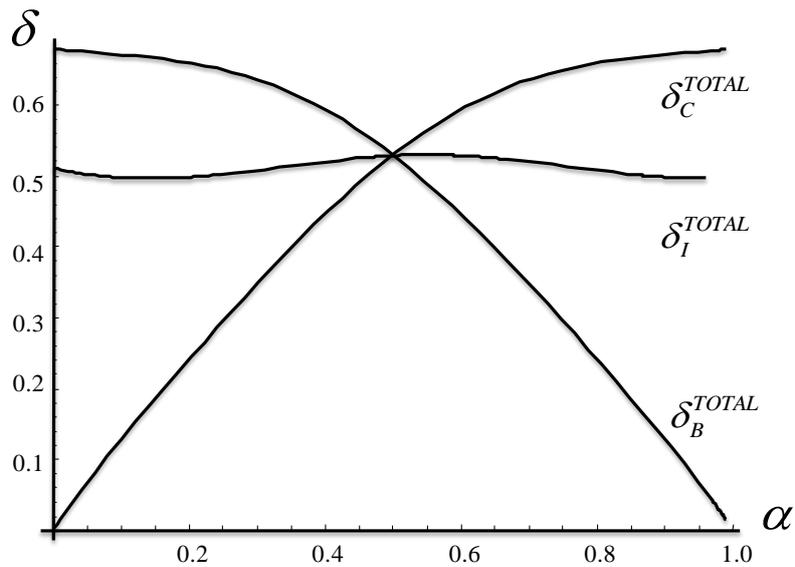


Figura 4.1. Factor de descuento mínimo como función de la diferenciación.

De la observación del gráfico se observa que cuando $\alpha=1/2$ la diferenciación es igual en ambos mercados y si $\alpha \neq 1/2$ la diferenciación es distinta en cada mercado. Asimismo, como se muestra en el gráfico el único punto en que las tres empresas imponen los mismos requerimientos es cuando la diferenciación es igual, $\alpha=1/2$, o lo que es lo mismo, $\mu=1/2$ y $\sigma=1/2$.

4.4 Conclusiones

En este artículo hemos desarrollado un modelo de oligopolio donde el producto está diferenciado. Existen dos mercados y tres empresas, una incumbente presente en ambos mercados y dos entrantes que compiten con ella en cada uno de ellos. El modelo es una aproximación al mercado de las telecomunicaciones chileno, donde la empresa que históricamente ostentaba el monopolio natural tiene que enfrentarse tras la liberalización del mercado a la competencia en diversos segmentos del mismo. Un requerimiento de las autoridades chilenas es que la empresa incumbente, dueña de las redes y obligada a desagregar el bucle (dar libre acceso a redes) no puede discriminar precios por mercados. Dicha medida reduce su discrecionalidad a la hora de aprovechar la posición de dominio en cada mercado. En este contexto multimercado, primero estudiamos la competencia oligopolística entre empresas y la caracterizamos. Posteriormente hemos estudiado la colusión con las empresas entrantes, que operan en sólo un mercado, donde la variable estratégica es el precio y el producto tiene algún grado de diferenciación. En este contexto, observamos que la no discriminación de precios hace que aumentando la diferenciación de producto se pueda aprovechar mejor la posición de dominio cuando las empresas compiten. Asimismo, aunque todas las empresas siempre prefieren coludir, los incentivos a romper cualquier acuerdo colusorio y por tanto el sostenimiento de la colusión en el tiempo, depende del grado de diferenciación del producto.

4.5 Bibliografía

- 1 Abreu, D. (1986). *External Equilibria of Oligopolistic Supergames*. Journal of Economic Theory, 39, 191-225.
- 2 Ashiya, M. (2000). *Weak entrants are welcome*. International Journal of Industrial Organization 18, 975-984.
- 3 Baron, D.; Myerson, R. (1982). *Regulating a Monopolio with Unknown Cost*. Econometrica 50, 911-930.
- 4 Baumol, W.; Sidak, J.G. (1994). *Toward Competition in Local Telephony*. MIT Press: Cambridge.
- 5 Bourreau, M.; Doğan, P. (2005). *Unbundling the local loop*. European Economics Review 49, 173-199.
- 6 Brunekreeft, G.; Van Damme, E.; Larouche, P.; Sorana, V. (2005). *On the Law and Economics of Price Squeeze in Telecommunications Markets. A Project for KPN*. TILEC. Tilburg University.
- 7 Contreras, R.; Georgantzís, N.; Ginés, M. (2008). *Colusión en un Duopolio de Bertrand con rendimientos Decrecientes y Productos Diferenciados*. Estudios de Economía, 35, 19-31.
- 8 Coloma, F.; Tarziján J. (2002). *Análisis de la Sustitución entre la Telefonía Fija Local y la Telefonía Móvil en Chile y Alguna Evidencia Internacional*. Santiago, Instituto de Economía Pontificia Universidad Católica de Chile. Documento de Trabajo N° 233.
- 9 Chamberlin, E. (1933). *The theory of monopolistic competition*. Cambridge, Massachusetts. Eds, Oxford University Press.

4.5 Bibliografía

- 10 Chang, M.-H. (1991). *The Effects of Product Differentiation on Collusive Pricing*. International Journal of Industrial Organization, 3, 453-470.
- 11 Crandall, R.; Hausman, J. (2000). *Effects of the 1996 Legislation, Competition in US Telecommunications Services*, Capítulo 3, en *Deregulation of Network Industries*, Sam Peltzman and Clifford Winston editors, Donnelly and Sons, Virginia.
- 12 De Bijl, P.W.J.; Peitz, M. (2004). *Dynamic regulation and entry in telecommunications markets: a policy framework*, Information Economics and Policy, 16, 411-437.
- 13 Díaz, C.; Soto, R. (2000). *Open Access Issues in the Chilean Telecommunication and Electricity Sectors*. ILADES-Georgetown, University Working Papers from IlaDES-Georgetown University, Economics Department.
- 14 Economides, N. (1998). *The Telecommunications Act of 1996 and its Impact*, New York University, Center for Law and Business, Working Paper N° 99-003.
- 15 Economides, N. (2004). *Telecommunications Regulation: An Introduction*, New York University, Stern School of Business, Working Paper N° 04-20.
- 16 Economides, N., Lopomo, G.; Woroch, G. (1996). *Regulatory Pricing Rules to Neutralize Network Dominance*. Industrial and Corporate Change, 5, 1013-1028.
- 17 Friedman, J.W. (1971). *A Noncooperative Equilibrium for Supergames*. Review of Economic Studies, 38, 1-12.
- 18 García Gallego, A.; Georgantzís, N. (1996). *Multiproduct Activity and Competition Policy: The Tetra Pak Case*, European Journal of Law and Economics, 3, 83-95.
- 19 Gelman, J.; Salop, S. (1983). *Judo Economics: Capacity Limitation and Coupon Competition*. Bell Journal of Economics, 14, 315-325.

- 20 Green, R. (2000). *Can Competition replace Regulation for Small Utility Customers?*, London, C.E.P.R. Working Paper N° 2406.
- 21 Häckner, J. (1996). Optional Symmetric Punishments in a Bertrand Differentiated Product Duopoly. *International Journal of Industrial Organization*, 14, 611-630.
- 22 Hotelling, H. (1929). *Stability in Competition*. *Economic Journal*, 39, 41-57.
- 23 Kahn, A.; Tardiff, T.; Weisman, D. (1999). *The Telecommunications Act at three years: an economic evaluation of its implementation*. Federal Communications Comision.
- 24 Kiiski, A.; Hämmäinen, H. (2004). *Mobile Virtual Network Operators: Case Finland*. Helsinki University of Technology disponible en http://userpage.fu-berlin.de/~jmueller/its/conf/berlin04/Papers/Kiiski_paper.pdf
- 25 Laffont, J.J.; Tirole, J. (1986). *Using Cost Observation to Regulate Firms*. *Journal of Political Economy*, 94, 614-641.
- 26 Laffont, J.J.; Tirole, J. (2000). *Competition in Telecommunications*. MIT Press: Cambridge.
- 27 Lambertini, L.; Schultz, C. (2003). *Price or Quantity in Tacit Collusion?*. *Economics Letters*, 78: 131-137.
- 28 Liu, Q.; Serfes, K. (2005), *Imperfect Price Discrimination in a Vertical Differentiation Model*. *International Journal of Industrial Organization*, 23, 341-354
- 29 Qihong Liu & Konstantinos Serfes, 2004. *Quality of Information and Oligopolistic Price Discrimination*. *Journal of Economics & Management Strategy*, Wiley Blackwell, vol. 13(4), pages 671-702, December.
- 30 Newbery, D. (2000). *Privatization, Restructuring and Regulation of Network Utilities*. MIT Press: Cambridge.

4.5 Bibliografía

- 31 OFTEL (2000), *OFTEL's Response to DG Information Society's Working Document on Unbundled Acces to the local loop*, disponible en <http://europa.eu.int/ISPO/infosoc/telecompolicy/unbundall/Oftel.htm>
- 32 OPTA (1998), *Consultatiedocument kostenorië spraak*, 25 February.
- 33 Paredes, R (2000). *Regulación Económica en Chile: La Opción por un Enfoque no Estructural. La Transformación Económica de Chile*, editores F. Larraín y R. Vergara, CEP.
- 34 Sappington, D.; Weisman, D (1996). *Designing Incentive Regulation for the Telecommunications Industry*. MIT Press: Cambridge.
- 35 Sidak, G; Spulber, D. (1998). *Deregulatory Takings and the Regulatory Contract. The Competitive Transformation of Network Industries in the United States*. Cambridge University Press.
- 36 Valdés, S. (1994). *Regulación: ¿Una barrera o una garantía?. Chile hacia el 2000*, editado por F. Larraín, CEP.
- 37 Van Damme, E. (1999). *Competition in the Local Loop: A study for VECAI*. Center for Economic Research. Tilburg University.
- 38 Woroch, G. (2002), *Local Network competition*, en M. Cave, S. Majumdar y I. Vogelsang (eds.), *Handbook of Telecommunications Economics*, 1, Elsevier Science, B.U.

Reflexiones Finales

Esta tesis, resultado de la labor de investigación realizada en el ámbito de la Economía Industrial como parte de mis estudios de doctorado, ha sido conformada con un estudio empírico y dos trabajos teóricos sobre actividad multiproducto y producción con economías de escala y no tiene otra pretensión que servir de aporte -por un lado- al estudio y comprensión de la historia económico-política en Latinoamérica y -por otro- a la toma de decisiones en un sector dinámico y de crucial importancia para el desarrollo del país, como lo es la industria de las telecomunicaciones.

En el capítulo 2 hemos estudiado los determinantes y la relación causal existente entre los factores productivos capital y trabajo con el crecimiento económico para 12 países representativos de América Latina durante el período comprendido entre 1960 y el 2001, teniendo presente que durante los años 60, se empieza a criticar en Latinoamérica la estrategia de industrialización basada en la sustitución de importaciones que venían implementando parte importante de los países latinoamericanos post Gran Depresión, debido a la existencia de signos generalizados de ineficiencia en la industria regional. La estrategia aplicada no había logrado independizar a las economías internas del sector externo.

Entre las principales conclusiones a las que se arribó, encontramos que el valor de los parámetros encontrados para los factores capital y trabajo, son altamente sensibles al método escogido para su determinación. En efecto, tras realizar la estimación a través del método de error estándar corregido para panel, podemos indicar que los países de América Latina presentan una función de producción con rendimientos

de escala constantes, donde el capital resulta más determinante que el factor trabajo durante el período estudiado.

Luego, considerando la importancia del capital en el crecimiento económico de América Latina, donde el incremento de la inversión en el sector de las telecomunicaciones representa una magnitud no despreciable dentro del stock de capital de cada país, nos pareció importante avanzar en la revisión de la evolución del sector de las telecomunicaciones en Chile, país pionero en procesos de liberalización y privatización del sector, lo que permitió acercar una significativa inversión extranjera por un lado y -como fruto- una densidad telefónica y unas prestaciones de nivel similar a lo que presentan los países más avanzados.

En el estudio del capítulo 3 consideramos un modelo de discriminación de precios en un contexto multimercado con productos diferenciados con una aproximación al mercado de las telecomunicaciones. Un operador incumbente presente en varios mercados se enfrenta a la competencia de empresas entrantes que operan en sólo uno de ellos, donde la variable estratégica es el precio y el producto puede tener diferentes grados de diferenciación. En este contexto, el incumbente obtiene ventaja de operar en ambos mercados, especialmente cuando la diferenciación es extrema en uno de ellos y mínima en el otro. Bajo el supuesto de que los mercados tienen una diferenciación inversamente relacionada, el caso extremo de bienes muy diferenciados en uno de los mercados no favorece a la empresa entrante en dicho mercado, mientras que en el otro mercado, en el cual la empresa entrante tendría diferenciación mínima, ésta estaría muy beneficiada. El análisis de bienestar revela que la diferenciación de producto no es en general beneficiosa para el bienestar, especialmente cuando existen diferencias de coste.

Finalmente, nuestro interés en el tercer estudio contenido en el capítulo 4 de la Tesis es avanzar hacia el establecimiento y revisión de un modelo suficientemente representativo de una realidad de la industria de las telecomunicaciones, que nos permita, con la rigurosidad del análisis y exento de intereses personales o corporativos, arribar a determinados resultados que, bajo las condiciones establecidas para el modelo, pudieran anticipar determinados comportamientos del mercado, tanto en el corto plazo, como también en el largo plazo. En efecto, presentamos un modelo oligopolístico para caracterizar el comportamiento de un operador multimercado y otras dos empresas donde la variable estratégica es el precio, de la siguiente forma: el incumbente puede competir en los dos mercados existentes, mientras las otras dos firmas podrán competir con el incumbente en un solo mercado, con un producto que puede tener diferentes grados de diferenciación. Primero se analiza el juego de etapa y posteriormente estudiamos los incentivos a la colusión y su sostenimiento en el tiempo. Como resultado obtenemos que en el juego de etapa, tanto la empresa incumbente como las entrantes son favorecidas por la no discriminación de precios. La diferenciación del producto aumenta el poder de mercado y favorece además la colusión. Sin embargo, asimetrías en la diferenciación del producto entre mercados llevan a que las empresas tengan diferentes incentivos a desviarse de la disciplina de un acuerdo colusivo. Por tanto, dependiendo del grado de diferenciación, es una empresa u otra la que marca la restricción en términos del factor de descuento para el sostenimiento de la colusión en el tiempo.

Hemos alcanzado resultados no triviales, pero aún insuficientes en el camino que Chile aún debe recorrer con vistas a alcanzar estándares de un país desarrollado.

Hoy, cuando en el país se hace parte importante del análisis prospectivo en diversos ámbitos al año 2030, es dable sostener que un horizonte de 15 años en el

ámbito técnico de las telecomunicaciones es una eternidad, por cuanto la implementación de un proyecto de modernización tecnológica a nivel país en la materia puede tardar cada vez un menor tiempo. En efecto, un operador de telecomunicaciones puede implementar una completa red móvil nueva, de última generación, con red de acceso y transmisión, servicios de valor agregado y cobertura nacional, en 18 meses o menos. Por tanto, al 2030 podríamos decir que todo es posible. Sin embargo, el modelo de desarrollo que tiene Chile deja prácticamente toda la iniciativa al sector privado. Entonces, en un escenario así, si el país está bien, con crecimiento, con inversión, con dinero circulante, los operadores van a tratar de captar lo más posible. Si esto implica mejorar infraestructura, lo van a hacer. Coherente con lo señalado, pero preocupante, es que el organismo regulador (SUBTEL) ha entregado lineamientos sólo hasta el año 2020 y las empresas que operan en el sector a lo sumo presentan planes de desarrollo a 5 años.

El progreso del país es interdependiente del progreso en sus telecomunicaciones.

Resulta entonces atractivo imaginar que, incluso antes del 2030, podríamos tener ciudades hiperconectadas, con fibra óptica alcanzando a las zonas urbanas donde llegaban los pares telefónicos, con comunicaciones inalámbricas urbanas cuyas prestaciones se incrementarán en velocidad y capacidades. A ese horizonte, quién sabe cuántas tecnologías nuevas puedan aparecer dejando obsoletas a las que ya conocemos.

Las cifras indican que en el mundo el tráfico de datos y voz en las redes móviles ha crecido explosivamente y se espera que tal tendencia se mantenga, lo que ha generado desafíos para las empresas operadoras referidos a suplir las deficiencias que las redes exhiben y que se reflejan en una importante tasa de llamadas fallidas, asunto del cuál Chile no es ajeno. En efecto, tanto el organismo regulador como otras entidades

públicas y gremiales del país han avanzado tareas para reforzar la regulación de la calidad.

Otro aspecto deficitario en el país, está en los sistemas de emergencia, alerta y prevención de desastres. Se está avanzado, pero, aún estamos lejos para tener protegido al país en todas sus áreas de prevención (sismología, tsunamis, inundaciones, activación volcánica, incendios forestales, etc.) Sólo baste recordar la incomunicación en que quedó el país aquél fatídico 27/F del 2010.

Resulta oportuno, a propósito de los estudios contenidos en los capítulos 3 y 4 de la tesis, procurar entender las razones por las cuáles a operadores móviles menores con red y a los operadores móviles virtuales (OMV) que operan en Chile no les ha ido bien y observar si se trata de que en el mercado nacional sólo pueden operar rentablemente unos pocos actores con redes, o bien, si el problema tiene su origen en imperfecciones del mercado, que fomentan la concentración, entran la libre competencia y dificultan el ingreso de nuevos operadores. Todo apunta a lo segundo. En efecto, cargos de acceso que siguen estando sobrevaluados, diferencias de precios "on-net"/"off-net", llamadas grupales gratuitas, llamadas gratuitas para ciertas aplicaciones (Twitter) y ofertas mayoristas de uso de infraestructura (para OMV) con precios excesivos y discriminatorios, son algunas de las razones que explican el fracaso que a la fecha han tenido los proyectos de operadores móviles menores, con y sin red, en el mercado de las telecomunicaciones móviles en Chile.

Por ello, cobran fuerza estudios como los presentados en la presente tesis que pueden orientar a los tomadores de decisión en la generación de iniciativas proclives a una mayor competencia.