UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ENTRADA Y MERCADOS CONCENTRADOS

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN ECONOMÍA APLICADA

Félix Nicolás Said Marsal

PROFESOR GUÍA
Juan Escobar Castro

MIEMBROS DE LA COMISIÓN
Ramiro de Elejalde Vergara
Nicolás Figueroa González
Alexandre Janiak

Santiago de Chile
JUNIO 2012

Resumen

Este trabajo considera un mercado concentrado que enfrenta la entrada potencial de un continuo de firmas atomísticas. En este escenario, existen dos fuerzas: los incentivos a coludirse de las firmas grandes y el efecto disciplinario del ingreso de las pequeñas competitivas. Dado lo anterior, nos referiremos a este tipo de industria como mercado mixto.
Existe una amplia literatura que abarca ambas fuerzas por separado: mercados concentrados y libre competencia. Sin embargo, escasean modelos simples que expliquen la interacción dinámica en mercados mixtos. Al agregar dinámica, se enriquecen las estrategias de los agentes dando lugar a interacciones no triviales entre empresas de distinto tamaño. Esto va mas allá de considerar el efecto aislado del horizonte infinito ya que, las firmas entienden cómo el comportamiento agregado de hoy afecta el estado futuro. En esta tesis se considera un juego infinitamente repetido entre un monopolista y un continuo heterogéneo de firmas atomísticas sofisticadas tomadoras de precio. Éstas últimas entienden que los periodos están ligados entre sí, y adquieren un rol protagónico en la determinación de los equilibrios. No obstante se demuestra que, éstas solo producen cuando está en el interés del monopolista.
Por otro lado, se demuestra que mas firmas pequeñas no siempre es mejor. Esto se debe a que, al existir una ventaja en costos del monopolista, existirá una tensión entre la eficiencia productiva y asignativa. Por ejemplo, equilibrios con muchas firmas pequeñas resultan en una producción ineficiente ya que, no es la firma de menor costo la que elabora el bien. Considerando lo anterior, se desarrolla un criterio de bienestar que especifica la estructura óptima de mercado alcanzable por un planificador capaz de tasar la entrada.
Por último, se explica el efecto de la entrada sobre un acuerdo colusivo. Se desarrolla un caso donde existe un cartel de N miembros tratando de sostener las ganancias monopólicas. En este contexto se demuestra que, mas firmas hacen mas sostenible el acuerdo. Esto se debe a que, al haber mas firmas pequeñas disminuyen las ganancias del acuerdo colusivo y los incentivos a desviarse.

Agradecimientos

Agradezco a mi familia por apoyarme siempre en las decisiones que he tomado. Especialmente, agradezco a Paula por ser un pilar fundamental en este proceso.

A Juan Escobar por su paciencia y disposición. Le doy las gracias por todo lo que he aprendido trabajando en esta tesis, sus consejos e imprescindibles aportes.

A los alumnos y profesores del MAGCEA por la pasión y entrega que ponen en esta disciplina.

A Olga Barrera, Julie Lagos y Fernanda Melis por convertir los problemas administrativos en simples detalles y siempre propiciar un ambiente increíble para este magíster.

A las instituciones que me apoyaron económicamente: CONICYT por la Beca Magíster y Vicerrectoría de Asuntos Académicos por la Beca Estadías Cortas.

Indice

1 Introducción

Los mercados mixtos, donde coexisten firmas de distinto tamaño, son una realidad creciente en la actualidad. Antiguamente, modelos de negocios que incorporasen conceptos de corporación o multinacional eran ajenos a lo cotidiano. Una empresa se demoraba muchos años en ampliar su oferta para establecer una posición dominante en el mercado. Por ejemplo, Ford fue fundada en 1903 y amplió su oferta recién en 1913 desarrollando su primera estrategia de producción en masa, es decir, 10 años mas tarde. No obstante, factores tales como la globalización y desarrollo de tecnologías de producción a escala, han favorecido el surgimiento de mercados con retornos crecientes. Esto último, ha provocado un crecimiento acelerado de las empresas que han logrado satisfacer una parte significativa de la demanda. No obstante, su éxito se ha visto restringido por el surgimiento de pequeños competidores. En este contexto, existen dos fuerzas opuestas en su efecto sobre el precio final: los incentivos a ejercer poder de mercado de las grandes y el efecto disciplinario de la entrada de las pequeñas. Dado un escenario desigual, ¿qué efecto prevalecerá?¿Son los mercados mixtos un resultado de equilibrio o una transición a los casos extremos de monopolio y libre competencia?

En la actualidad existen varios casos de firmas dominantes compartiendo mercado con pequeños competidores. Por ejemplo, en el retail conviven supermercados y almacenes. Según el CERET (2011), Cencosud concentró el 30.5% de las ventas totales en Chile para el período comprendido entre 2004-2009. Dado lo anterior, debió acceder a importantes descuentos por volumen de compras, lo cual, se traduce en retornos crecientes. Considerando la ventaja en costos de los supermercados, ¿por qué dejan vivir a los almacenes?
Otro ejemplo son los commodities. En primer lugar Herfindald (1956) muestra que, los 5 miembros del Cartel Internacional de Cobre (ICC) controlaban mas del 50% de la oferta en los años pos Gran Depresión. Sin embargo, el cartel no fue exitoso en la fijación de un precio excesivamente alto. Luego, ¿qué factores inducen el colapso de un cartel en un mercado mixto?
En segundo lugar, se tiene el estaño. Según JP Morgan (2012), los cinco mayores productores controlan mas del 90% de la producción. Mas aun, China, representaba el 47% de la oferta total al 2011; mientras que la franja competitiva (*competitive fringe*), el 7,5%. A pesar de que el cartel del cobre fue descubierto, no se tiene certeza sobre el estaño y el resto de los commodities. Por lo tanto, resulta relevante contar con un modelo que de luces sobre las fuerzas que operan en los mercados mixtos.

A través de multas a las firmas que han sido descubiertas y procesadas se puede argumentar que, es de gran relevancia estudiar la interacción resultante de este tipo de mercados. Por ejemplo, Unilever y Procter and Gamble fueron descubiertos fijando precios de detergentes en mas de diez países europeos. Según la BBC (2011) las multas ascendieron a 315 millones de euros. Se debe determinar por qué este cartel fue sostenible, aun considerando altas penas esperadas y entrada potencial. Una explicación interesante se puede derivar del modelo de Rotemberg y Saloner (1986).

Los autores demuestran que un cartel se hace mas sostenible en las recesiones argumentando que el atractivo a desviarse es menor. Considerando lo anterior, la entrada de firmas pequeñas disminuiría el tamaño de los beneficios alcanzables por el cartel, es decir, se asemeja a un shock de demanda contractiva. Luego, la existencia de una franja competitiva podría fortalecer el acuerdo colusivo. En relación a lo anterior, ¿cómo afecta el tamaño de la franja activa a la sustentabilidad del acuerdo colusivo? En un mercado mixto existen interacciones no triviales que exigen una extensión de los modelos clásicos de colusión en mercados concentrados. En este contexto, las decisiones individuales de entrada y salida deben jugar un rol clave en el éxito o fracaso de un cartel. Por ejemplo, en este modelo se desarrolla un caso en que, existe un cartel intentando sostener ganancias supranormales ocupando estrategias tipo gatillo. Dado que las firmas pequeñas entienden que un desvío del acuerdo repercute en el min max para siempre, se vuelven mas sensibles a la baja en precios, es decir, aumentan los incentivos a salir del mercado. En esta investigación, se determina bajo qué condiciones el acuerdo es sostenible, explicando los roles de ambos tipos de agentes en el resultado final.
Por otro lado, no existe un criterio de bienestar en este tipo de mercados. No basta con afirmar que un menor precio es mas eficiente ya que, se debe determinar por qué las grandes, en un escenario con retornos crecientes, permiten la actividad de las pequeñas. Por ejemplo, si se asume que las firmas dominantes tienen una ventaja en costos, existirá una tensión entre eficiencia productiva y asignativa. Una política que fomente la entrada bajará el precio de mercado, no obstante, aumentará el número de productores de mayor costo marginal. La presente investigación muestra que, existen casos en que conviene tasar la entrada, provocando salida de las pequeñas, para aumentar el bienestar agregado.

La literatura presenta dos aportes estáticos que explican la interacción de firmas dominantes con una franja competitiva: el modelo de Firma Dominante y la Teoría de Mercados Desafiables. Ambas, representan una mezcla entre monopolio y libre competencia: existe una firma dominante capaz de fijar precios, y una franja competitiva que los toma como dado. En primer lugar, Baumol, Panzar y Willig (1982) desarrollan la Teoría de Mercados Desafiables, la cual, representa una generalización de Bertrand a mercados con retornos crecientes a escala. Los autores derivan condiciones suficientes para obtener un equilibrio eficiente en un mercado concentrado. La idea es que, si las firmas pequeñas pueden hacer una entrada reversible y no costosa, el monopolista se ve obligado a producir en la zona en que los retornos son constantes a escala. En este contexto no existe entrada, el ingreso potencial surge como medida disciplinaria sobre el precio final. Se debe recalcar que, los resultados son estrictamente estáticos y se refieren a un equilibrio de mercado de largo plazo. En Baumol et al., no se desarrolla un modelo que determine la interacción de firmas de distinto tamaño, ni que explique las tensiones subyacentes. La intuición es clara, una firma dominante compitiendo con continuo de firmas pequeñas tomadoras de precio, es lo mismo que dos grandes compitiendo en precio, o sea, un Bertrand. Por otro lado, se tiene la Teoría de Liderazgo en Precios de Scherer (1970). El caso aplicable a mercados concentrados es el Modelo de Firma Dominante. En este escenario, la firma grande fija precios considerando que tiene una ventaja en costos sobre las pequeñas y que, la entrada de éstas, está caracterizada por una oferta agregada creciente. Dado lo anterior, existen equilibrios donde la firma dominante permite actividad de algunas pequeñas. Aunque las conclusiones son opuestas, ambos modelos se relacionan ya que, se puede entender a Baumol et al. como un caso particular de Scherer (1970) con oferta infinitamente elástica sin costos de entrada. No obstante, las condiciones para el resultado eficiente de Baumol dan luces sobre el por qué una oferta se vuelve infinitamente elástica. Esto constituye una intuición interesante ya que los modelos de *Price Leadership* no se hacen cargo de cómo inducir eficiencia, simplemente explican la formación de un escenario concentrado. Considerando ambos aportes se pueden afirmar dos cosas: Primero, existen equilibrios eficientes en mercados concentrados. Segundo, la entrada potencial es al menos tan importante como la real. El presente trabajo, pretende ser el puente que una ambos resultados entregando una descripción clara de los mecanismos que inducen el caso de Baumol et al. o Scherer (1970). No basta con demostrar que, existen equilibrios eficientes y equilibrios con entrada, se debe encontrar una interacción satisfactoria que ligue ambas intuiciones en un modelo general. Dicha interacción debe considerar dinámica, principal carencia de la literatura estática anterior. Un escenario dinámico implica la existencia de jugadores sofisticados que entienden que las rondas del juego están ligadas entre sí. No basta con transformar los modelos anteriores en juegos repetidos. Por ejemplo, un alza en precios puede ser interpretada de manera disímil por firmas pequeñas en contexto de juegos repetidos contra dinámicos. Por un lado, el jugador no sofisticado evalúa que existen infinitos periodos para recuperar su inversión por lo que, si es suficientemente paciente, siempre va a entrar frente a un alza en precios. Por otro lado, el sofisticado, considerando el efecto repetido del juego, anticipa que dicha alza provoca entrada. Considerando lo anterior, es capaz de determinar los nuevos precios a futuro. En este caso, un precio alto hoy, puede significar un precio bajísimo mañana, llevando a la firma a no entrar. El presente modelo muestra todo tipo de casos, donde la sofisticación enriquece la interacción de las firmas en un horizonte infinito de tiempo.

Por último, existen modelos estocásticos dinámicos tales como los de Hopenhayn (1992) y Ericson y Pakes (1995) enfocados en encontrar resultados generales que constituyan una base teórica testeable para futuros trabajos empíricos. Los autores pretenden explicar el surgimiento de distintos escenarios a través la interacción de firmas competitivas sujetas a incertidumbre individual. La presente tesis, no explica la formación de mercados concentrados. Simplemente toma ese contexto como dado, para modelar la interacción de una empresa líder y una franja competitiva conviviendo en un horizonte infinito de tiempo.

En resumen, esta tesis pretende desarrollar un modelo que incorpore los resultados clásicos de la literatura agregando dinámica en la interacción de los agentes. En particular, se intentará explicar la existencia de una franja competitiva activa y qué tipo de señal constituye para la entidad reguladora. Como se señaló anteriormente, estos mercados son de gran relevancia y una mala regulación puede constituir una gran fuente de ineficiencia. El documento se organiza de la siguiente manera: En la segunda sección, se presenta una breve revisión bibliográfica. En la sección tres, se desarrollan los aspectos generales del modelo incorporando un ejemplo que permite recuperar las intuiciones de los Mercados Desafiables. En la cuarta parte, se muestran los resultados. En la siguiente sección, se entregan las estáticas comparativas correspondientes donde se desarrolla un criterio de bienestar y un ejemplo de cartel colusivo. Por último, se entregan las conclusiones y comentarios finales.

2 Revisión Bibliográfica

2.1 Firmas Dominantes y Franja Competitiva

2.1.1 Modelo de Firma Dominante

Existen dos tipos de firmas: grandes y pequeñas. Las primeras fijan un precio; mientras que las segundas, lo toman como dado. Por otro lado, la firma dominante toma su decisión conociendo una curva de oferta agregada creciente de las pequeñas. Mas aun, se asume que la firma dominante tiene menores costos marginales, en particular, para altos volúmenes de producción. Considerando lo anterior, debe escoger entre fijar un precio predatorio (sin firmas competitivas activas) o acomodar contentándose con la demanda residual. El *trade off* es evidente: A medida que la firma dominante sube los precios, aumentan sus ingresos. No obstante, enfrentará una demanda residual menor ya que se propiciará mayor entrada. Dependiendo de la curva de ingresos marginales de la dominante, se observan ambos tipos de equilibrios.

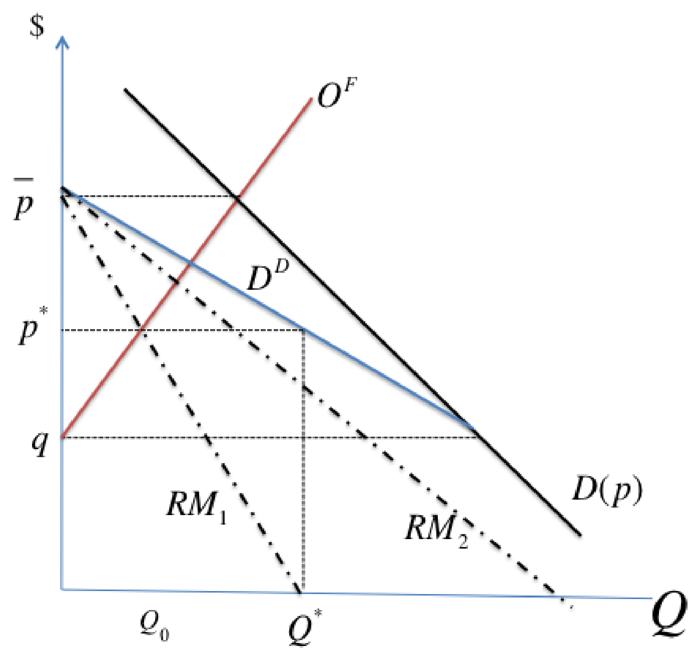

Figura 1: Firma Dominante

La demanda residual es representada en la Figura 1 por D^d. Esta indica la cantidad total que puede vender restringido a la entrada:

$$D^d = D - O^F$$

Donde O^F y D representan respectivamente la curva de oferta agregada de la franja competitiva y la demanda total. Mas aún, se asume implícitamente que la franja competitiva vende primero. Por otro lado, resulta simple notar que, sobre $\bar{p}$ la firma dominante no produce ya que el mercado queda cubierto por la franja competitiva. Asimismo, para un precio menor a q no hay producción de las pequeñas dejando a la firma dominante en situación de monopolio. Consecuentemente, se debe notar que:

$$D^d = D \; \forall \; p \leq q$$

Es decir, las funciones de demanda se unen. Adicionalmente, se puede encontrar el equilibrio en este mercado. Se debe recordar que la firma dominante tiene la capacidad de fijar precios. Luego, resulta evidente que se ubicará en el tramo donde el retorno marginal es igual al costo marginal. En el presente ejemplo, se asume que los costos marginales son cero. Por ende, si la curva de ingresos marginales corresponde a MR_1, el equilibrio resultante corresponderá a (p^*, Q^*), es decir, una solución con entrada. Por otro lado, si los retornos marginales son MR_2, el equilibrio será predatorio, es decir, sin firmas pequeñas dentro del mercado.

A pesar de la simplicidad del análisis anterior, los resultados no especifican la dinámica de interacción entre la firma dominante y la franja competitiva. Por ejemplo, se asume una oferta agregada no decreciente de la franja competitiva pero no se especifica cómo ésta depende del precio fijado. En segundo lugar, estos resultados son de carácter estático y no dan luces sobre el cálculo individual que deben hacer las firmas pequeñas a la hora de decidir entre permanecer o salir. Mas aun, no reconocen diferencia alguna entre decisiones de permanencia y entrada. Por ejemplo, los incumbentes debiesen tener una ventaja sobre los entrantes cuando existe una fracción no negativa de costos hundidos.

2.1.2 Mercados Desafiables

Baumol, Panzar y Willig (1982) desarrollan su teoría de *Contestable Markets*, la cual representa una generalización de Bertrand a mercados con retornos crecientes a escala. Los autores centran su análisis en la competencia potencial (mas que en la actual) como medida disciplinatoria hacia las empresas establecidas. Bajo supuestos que aseguran una entrada reversible y no costosa, encuentran equilibrios eficientes, es decir, la firma minimiza costos produciendo en el tramo de retornos constantes a escala. La idea central radica en que, dado que los entrantes tienen la capacidad de ingresar, hacer una ganancia y salir (*hit and run*), la firma establecida no tendrá posibilidad de hacer márgenes supranormales. Es decir, no es necesario un gran número de firmas activas. Sin embargo, se requieren supuestos restrictivos que aseguran el *hit and run* de las pequeñas. En primer lugar, se necesita que los incumbentes crean que los potenciales entrantes toman su decisión basándose en que los precios estarán fijos durante su estadía. Este supuesto es equivalente a creer que, la franja puede protegerse de represalias firmando contratos de largo plazo antes de ingresar. En segundo lugar, los incumbentes deben creer que los entrantes son capaces de capturar el mercado completo con una pequeña baja en precios. Por último, se requiere de la ausencia de costos hundidos. Considerando lo anterior,

¿Qué tan disciplinatoria es la entrada cuando existe alguna barrera?

Por otro lado, estos resultados adolecen de un carácter dinámico que permitan modelar la interacción de firmas con visión de futuro con estática comparativa sobre las condiciones que determinan la estructura de mercado y la eficiencia de ésta. A priori, no es claro el efecto de un horizonte infinito sobre el precio final. Por ejemplo, podría aumentar los beneficios esperados de las firmas pequeñas otorgándoles mayor poder y, consecuentemente, favorecer la competencia. O también, podrían aumentar los beneficios esperados de la colusión haciendo que el mercado se vuelva mas ineficiente. Luego, cabe preguntarse: ¿Cómo cambian los resultados de ambos modelos cuando consideramos un escenario dinámico?

2.2 Modelos Dinámicos

Existen modelos estocásticos dinámicos tales como los de Hopenhayn (1992) y Ericson y Pakes (1995) que incorporan factores tales como horizonte infinito, shocks idiosincráticos y heterogeneidad. Introducen conceptos de equilibrios estacionarios donde se determina endógenamente la estructura de mercado. Sus investigaciones se enfocan en encontrar resultados generales que constituyan una base teórica testeable para futuros trabajos empíricos. Muchas veces sobrecargan los modelos de shocks y variables y no ofrecen una estática comparativa simple que constituya una respuesta concreta a la determinación de la estructura de mercado.

En primer lugar, Ericson y Pakes (1995), desarrollan un modelo motivados por los datos a nivel de empresa que muestran una gran heterogeneidad en los resultados operacionales. Los autores se dan cuenta que, incluso firmas muy similares ex ante, reflejan realidades opuestas ex post. Para responder a lo anterior, introducen incertidumbre individual generando entrada y salida. El equilibrio se alcanza cuando las expectativas son racionales, es decir, cuando las decisiones óptimas de los agentes son tomadas en base a las distribuciones de los estados futuros, los cuales, son generados por la conducta óptima de incumbentes y entrantes. El objetivo principal de la publicación es que dicho modelo constituya un marco de análisis para futuros trabajos empíricos. Mas aun, los equilibrios encontrados permiten acomodarse a diversas estructuras de mercado para poder tratar distintas industrias.

En segundo lugar, Hopenhayn (1992) desarrolla un modelo dinámico estocástico para una industria competitiva que determina endógenamente el proceso de entrada, salida y producción. Cada firma decide óptimamente cuando salir dado un shock idiosincrático de productividad. El autor encuentra que, en equilibrio, los ratios de entrada y salida son iguales. Mas aún, intenta determinar cómo afectan las características estructurales del modelo a la distribución del tamaño de las firmas, crecimiento, ganancias, etc. Su resultado principal radica en que, la entrada y salida constituyen una conducta limitante de la industria y no una mera transición al estado estacionario.

Ambos autores reconocen la importancia de la decisión individual de entrada y salida de las firmas en su efecto final sobre la determinación de la estructura de mercado. Mas aún, ambos deciden que diferentes historias responderán a distintos tipos de shocks idiosincráticos. En su esencia, no resuelven la interacción entre firmas sino que explican la formación de distintos escenarios. Dichos modelos se presentan como base para futuros trabajos empíricos. Luego, resulta relevante analizar lo que dicha literatura tiene que decir respecto a los mercados concentrados. A continuación, se presentan algunas investigaciones empíricas que tratan con la determinación de estructura de mercado y la importancia de los factores que constituyen el estado inicial de determinada industria.

2.3 Modelos Empíricos

En primer lugar, Bresnahan y Reiss (1990) construyen un modelo que estima cuotas de mercado para inferir la importancia de factores observables que determinan industrias con firmas de distinto tamaño. Los autores explican que, las cuotas de mercado son algo observable; mientras que los parámetros usualmente usados por los economistas en los modelos teóricos, no. Dado lo anterior, su modelo empírico es falsificable. Su estudio concluye que, lo mas importante para explicar dichas diferencias radica en los costos fijos de entrada y los márgenes variables. Por otro lado, el estudio de Dune, Klimek, Roberts y Yi Xu (2011) concluye que, la estructura de mercado se verá determinada por las decisiones individuales de entrada y salida, las cuales están afectas por el valor esperado de las ganancias futuras. Los factores preponderantes que identifican son: el grado de competencia dentro del mercado, la proporción de costos hundidos y la magnitud de costos fijos que enfrentan los incumbentes. Estos tres factores se relacionan íntimamente con la capacidad de las firmas entrantes de hacer hit and run. Los resultados de ambos estudios empíricos parecen validar la importancia que Baumol et al. asignan a la competencia potencial. Sin duda, estos trabajos son de gran ayuda ya que dan luces sobre la importancia de los distintos factores que determinan el poder de mercado en industrias altamente concentradas. Sin embargo, sus resultados solo estiman cambios en magnitudes e interrelaciones de variables y no especifican una estructura de mercado de equilibrio ni tampoco un criterio de eficiencia. Por ejemplo, el estudio de Dune et al. logra establecer que un mayor número de firmas induce a una mayor agresividad de competencia pero no puede aseverar que el resultado de equilibrio es eficiente. Luego, resulta necesario la construcción de un modelo teórico que recoja la evidencia presentada por las investigaciones empíricas y sea capaz de resolver las interrogantes planteadas.

3 Modelo

3.1 Aspectos Generales

La industria esta compuesta por dos tipos de firmas: grandes y pequeñas. La firma grande tiene poder de mercado y fija precios en un horizonte infinito de tiempo. Dado lo anterior, también se le llamará dominante o monopolista. Su capacidad de controlar el mercado está restringida por un continuo de firmas pequeñas que se denominan la franja competitiva. Estas, deben decidir si producir una unidad del bien homogéneo tomando el precio como dado. Pueden estar adentro (incumbentes) o afuera (entrantes). A priori, no se restringe la estructura inicial de firmas, por lo que existe una cantidad inicial no negativa que se denota:

$$Q_0 \geq 0$$

La estructura del modelo quedará determinada por los siguientes parámetros:

Definición 1.

1. *$D(p)$ es una función de demanda continua, estrictamente decreciente donde:*

$$lim_{p \to \infty} D'(p) = 0$$

2. *$F(c)$ es una distribución de costos marginales para la franja competitiva.*

3. *κ y ϕ constituyen un costo de entrada y una opción de salida respectivamente.*

3.2 Descripción del Juego

En el periodo cero, las firmas pequeñas observan la realización de c y aprenden sus costos marginales y los de sus rivales. Para cada t sea Q_t el número inicial de firmas pequeñas en el mercado. En primer lugar, la firma dominante escoge p_t. Considerando lo anterior, los incumbentes deciden si quedarse o salir. Un firma pequeña se queda si:

$$p - c_i + \delta v^I \geq \phi$$

Si salen recuperan ϕ. Después, los entrantes deciden si ingresan o no. Una firma competitiva entra si:

$$p - c_j + \delta v_i^I > \kappa$$

Consecuentemente, al entrar deben pagar κ. A continuación, el número de firmas activas $R(p_t, Q_t)$ vende una unidad del bien homogéneo al precio p_t. Por último, el monopolista cubre la demanda residual, es decir, vende $D(p_t) - R(p_t, Q_t)$ unidades. En la siguiente ronda, se repite el juego con $Q_{t+1} = R(p_t, Q_t)$ firmas pequeñas adentro. La firma monopólica descuenta las ganancias del próximo periodo a unas tasa β. Luego, enfrenta una tensión entre el precio de hoy y el número inicial de firmas para mañana. Por otro lado, las firmas pequeñas descontarán las ganancias futuras a una tasa δ. Dado lo anterior, son capaces de los futuros cambios de precios en su decisión de hoy.

La decisión de las pequeñas queda caracterizada por las siguientes funciones de valor:

Definición 2.
Se definen v_i^I y v_j^o como los valores de estar adentro y afuera respectivamente:

$$v_i^I = \max\{p_t - c_i + \delta v_i^I, \phi\}$$
$$v_j^o = \max\{p_t - c_j + \delta v_i^I, \kappa\}$$

Donde $\delta \in (0,1)$ es el factor de descuento de la franja competitiva y los subíndices $i = \{0 \ldots Q_t\}$ y $j = \{Q_t \ldots 1\}$ denotan incumbentes y entrantes respectivamente al inicio del periodo t.

En primer lugar, estás funciones conllevan dos supuestos implícitos: la firma que no entra desaparece y no hay reingreso. No entrar y salir tendrán la misma consecuencia: desaparecer. No obstante, serán inmediatamente reemplazadas por el nacimiento de una firma idéntica afuera. Esto implica que, siempre existe una masa uno de firmas competitivas en el juego. Dicho nacimiento es como si hubiese reingreso y posibilidad de espera. Mas aún, tiene el mismo efecto disciplinario sobre la firma dominante y simplifica enormemente los cálculos que hace la franja competitiva.

En segundo lugar, se debe notar que las funciones de valor aseguran a las firmas pequeñas la venta de la unidad del bien que pretendan producir. Esto implica asumir que las firmas pequeñas activas venderán primero o, equivalentemente, fijarán un precio de venta infinitesimalmente menor (ya que son competitivas). Este supuesto cobra relevancia al considerar la evidencia analizada en Harrington (2006). En dicha publicación, el autor muestra como se ponían de acuerdo los carteles en lo que llamó el *mercado disponible*. Primero, los miembros del acuerdo colusivo estimaban la demanda total y restaban la producción de las firmas competitivas. Luego, sobre el mercado resultante, fijaban cuotas de producción.

En tercer lugar, se asumirá que existe una depreciación no negativa de activos, es decir, que el costo de entrada es mayor a la opción de salida. Este supuesto asegura que las firmas no entren para salir. Cuando $\kappa = \phi$ no habrá depreciación física de activos salvo el descuento intertemporal de las firmas competitivas. Por el contrario, cuando $\kappa > \phi$ existirá una fracción positiva de costos hundidos. Por un lado, se espera que mayores costos hundidos desalienten la entrada. No obstante, recuperar menos inversión le da un mayor poder de compromiso a las firmas que están adentro. Consecuentemente, los costos hundidos siempre beneficiarán mas a los incumbentes.

En cuarto lugar, se asumirá que los entrantes resuelven sus indiferencias permaneciendo afuera; mientras que los incumbentes, quedándose. Se hace referencia a este supuesto para que el lector entienda algunos resultados de borde.

Por último, se asumirá que, si hay firmas inicialmente, siempre serán las de menores costos marginales. En otras palabras, el proceso que llevó al mercado a tener firmas inicialmente debe seguir algún patrón competitivo, descartando casos complejos.

A continuación, se resumen y enumeran los supuestos relevantes para los resultados del modelo:

Supuestos.

S1) Existe una depreciación no negativa de activos:

$$\kappa \geq \phi > 0$$

S2) Los entrantes resuelven sus indiferencias permaneciendo afuera; mientras que los incumbentes, quedándose.

S3) Si hay firmas inicialmente, siempre son las de menores costos marginales.

Por el lado del monopolista, se debe garantizar que exista una incentivo a subir los precios sobre cierto nivel asociado a un costo que signifique pérdidas en cuotas de mercado. Por ejemplo, si el costo de entrada es extremadamente alto siempre podrá fijar un precio que maximice sus beneficios sin enfrentar la amenaza de ingreso. Luego, se asumirá que:

S4) *Los beneficios son crecientes en p.*

3.3 Equilibrio

Cuando la firma grande fija precios, debe tomar en cuenta que las pequeñas son *forward looking*, por ende, anticipan perfectamente los movimientos futuros incorporándolos en su decisión actual de entrada o salida. Por ejemplo, se reduce la posibilidad de encontrar equilibrios que combinen precios excesivamente altos con una franja competitiva totalmente inactiva. En dicho caso, las firmas pequeñas deben ser capaces de anticipar un futuro con altas ganancias lo cual hará mas costosa la estrategia predatoria. Dado lo anterior, se debe chequear si está en los intereses del monopolista sacrificar un período con beneficios bajos. Los equilibrios reflejan esa tensión, donde los precios finales son un intermedio entre los casos extremos de monopolio y libre competencia.

Definición 3 (Equilibrio de Largo Plazo)**.**

Un equilibrio de largo plazo $\{p^{LP}, Q^{LP}\}$ *es una secuencia de precios y cantidad de firmas activas que debe satisfacer las siguiente condiciones:*

$$p^{LP} \in \underset{p}{\operatorname{argmax}}\, \Pi(p, R(p, Q)) \tag{3.1}$$

$$R(p^{LP}, Q^{LP}) = Q^{LP} \tag{3.2}$$

La condición (2.1) estipula que la secuencia de precios sea la que maximice el valor esperado de los ingresos de la firma dominante. La condición (2.2) establece que la estructura de mercado no varíe. En resumen en el largo plazo se pide que, cada agente maximice el valor esperado de sus flujos hasta alcanzar una estructura de mercado invariante.

3.4 Ejemplo con Costos Homogéneos

El objetivo del presente ejemplo es recuperar los resultados de Baumol et al., es decir, propiciar un escenario sin ventajas en costos donde exista la posibilidad de hacer una entrada reversible y no costosa. Luego, se asumirá que, todas las firmas tiene costos marginales iguales a cero. Es decir:

$$c_i = c_j = 0 \, \forall \, i, j.$$

Esta simplificación permitirá entender las fuerzas básicas contrarias que operan en el modelo: predar y acomodar. Dado un nivel inicial de firmas, se entenderá que un precio es predatorio si es que genera salida. Consecuentemente, acomodar responderá a precios que no generen salida.

La **Figura 2** muestra la función de respuesta agregada $R(p, Q)$ de las firmas pequeñas con respecto a cambios en el precio.

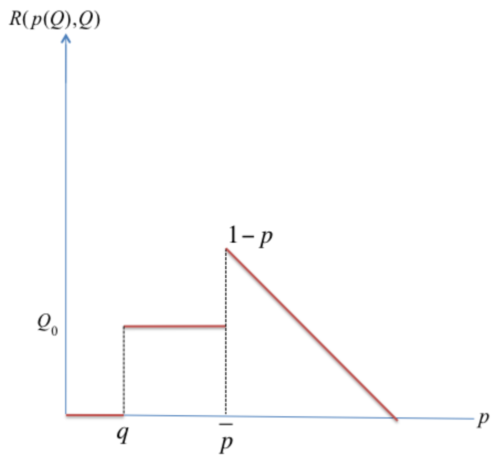

Figura 2: Función de entrada para costos homogéneos.

Se puede ver que, la respuesta agregada de la franja competitiva es discreta. Por ejemplo, si es rentable permanecer para un incumbente, también lo es para el resto. Dado que existe una depreciación no negativa de activos resulta simple ver que, si una firma decide entrar ninguna va a salir. Por el contrario, si una firma decide salir (consecuentemente provocando la salida de todas) ninguna entrará. En este contexto, q representa un precio predatorio tal que no existen firmas pequeñas en el mercado. Por otro lado, $\bar{p}$ representa el precio tal que se acomoda el número inicial de firmas. Luego, cualquier precio entre q y $\bar{p}$ no cambia la estructura de mercado. A continuación se demuestra esta afirmación.

Lema 1 (Existencia de la Meseta)**.** *Para todo Q_t existe un rango de precios tal que para todo p en ese intervalo $R(p, Q_t) = Q_t$.*

Demostración.

En primer lugar, se definen c^I y c^o como el mayor costo de la firmas activas y el menor de las entrantes respectivamente.

Sea Q_t una cantidad inicial de firmas activas cualquiera para un periodo cualquiera. Se quedan todas las incumbentes si:

$$p - c^I + \delta v^I \geq \phi$$

Por otro lado, dado el mismo Q_t, no ingresan firmas si:

$$p - c^o + \delta v^I \leq \kappa$$

Luego,

$$Si\, p \in [\phi + c^I - \delta v^I, \kappa + c^o - \delta v^I] \Rightarrow R(p.Q_t) = Q_t$$

□

De ahora en adelante, este intervalo responderá al nombre de *Meseta*. El Lema 2 demuestra su existencia para el caso general. Basta con imponer $c^I = c^o = 0$ para ver que se cumple para este ejemplo. La relevancia del lema 2 es que, todo equilibrio se debe ubicar en el límite superior de alguna meseta. Esto se sigue de que, dado la condición (3.2) y (S4), todo precio menor al límite superior está estrictamente dominado para el monopolista. Esto implica que todo equilibrio debe cumplir con una condición de libre entrada:

$$\frac{p^{LP}}{1-\delta} = \kappa \tag{3.3}$$

Dado lo anterior, resulta simple ver que los flujos esperados de equilibrio del monopolista son siempre menores al costo de entrada:

$$\frac{\Pi(p^{LP}, Q^{LP})}{1-\delta} = \kappa(1 - D((1-\delta)\kappa) - Q^{LP}) \leq \kappa$$

Por lo tanto, la entrada potencial juega un rol clave en su efecto disciplinario. Por otro lado, de la ecuación (4.1) se sigue que, el equilibrio eficiente se alcanza en dos casos:

$$p^{LP} = 0 \text{ si } \delta = 1 \ \vee \ \kappa = 0$$

En primer lugar, el resultado tiende al eficiente ($p = 0$) cuando los costos de entrada tienden a cero. En línea con Baumol et al., la amenaza de entrada constituye una medida disciplinaria sobre el precio final. En segundo lugar, el precio tiende al costo marginal cuando la franja competitiva es infinitamente paciente. Este resultado es nuevo y se desprende del horizonte infinito para recuperar la inversión inicial.

4 Resultados

El foco de esta sección es caracterizar la interacción dinámica entre un monopolista y una franja competitiva heterogénea. En este contexto, la firma dominante goza de una ventaja en costos y, al igual que en el modelo de Scherer (1970), enfrenta una curva de entrada creciente en el precio. Para entender los resultados, resultará útil pensar en una distribución uniforme [0,1] de costos. No obstante, éstos no dependerán de la especificación escogida. La figura 3 grafica la curva de oferta agregada de la franja competitiva considerando uniformidad de costos.

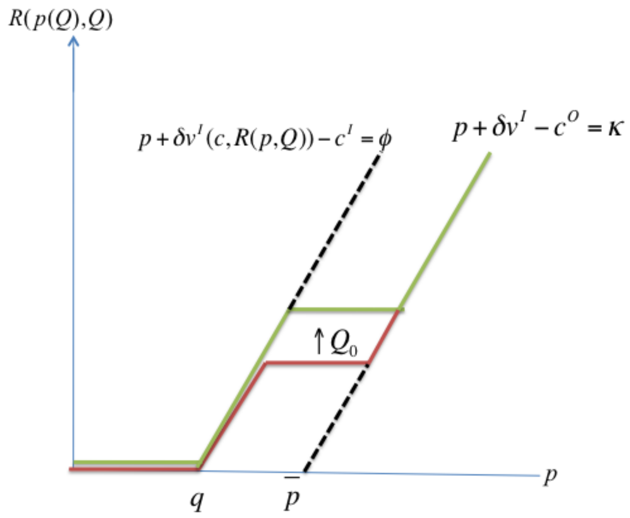

Figura 3: R(p,Q) para costos heterogéneos.

En primer lugar, q y $\bar{p}$ representan los precios predatorio y acomodativo cuando no hay firmas inicialmente. A partir de éstos, comienzan a quedarse firmas y empieza a existir entrada respectivamente.

En segundo lugar, existirán dos curvas que no dependerán de la meseta. Por un lado, se llamará a la curva de la izquierda *función de permanencia*. Esto se debe a que, entrega el número de firmas que se quedarían para distintos precios mayores a q:

$$p - c + \delta v^I(\tilde{R}, c) = \phi$$

Donde $R(p, Q) = \tilde{R}$ implicará que se está haciendo referencia a esa curva. Por otro lado, la curva de la derecha se llamará *función de entrada*, la cual entrega el número de firmas que entrarían para distintos niveles de precios sobre $\bar{p}$:

$$p - c + \delta v^I(\bar{R}, c) = \kappa$$

Donde $R(p, Q) = \bar{R}$ hace referencia a esa curva.

Lema 2. *La función agregada de respuesta de la franja competitiva no depende de Q salvo por la ubicación de la meseta*

Demostración.

$$Si\, Q > R(p,Q) \neq 0 \Rightarrow p - c_i + \delta v^I(R(p,Q),c) = \phi \text{ para algun } i$$

Siguiendo la notación anterior, se define c^I como el costo que resuelve la ecuación anterior. Dado que se asumió una distribución uniforme:

$$R(p.Q) = F(c^I) = c^I$$

Ocupando lo anterior, se tiene que:

$$\forall\, p \;\; t.q \;\; R(p,p) < Q \Rightarrow p - c + \delta v^I(c,c) = \phi$$

Es decir, no depende de Q.

Análogamente, si el número inicial de firmas crece:

$$R(p,Q) > Q \Rightarrow p + \delta v^I(R(p,Q),c) - c_j = \kappa \text{ para algun } j$$

Se define c^o como el costo que resuelve dicha ecuación. Consecuentemente, se tiene que:

$$R(p,Q) = c^o$$

Luego,

$$\forall\, p \;\; t.q \;\; R(p,p) > Q \Rightarrow p - c + \delta v^I(c,c) = \kappa$$

□

Luego, para todo precio que genere entrada o salida, la función de respuesta depende de los costos y no del nivel inicial de firmas. Por el contrario, cuando los precios se ubican en la meseta, $R(p,Q)$ solo depende de Q. Se debe notar que este lema no depende de la distribución en particular de costos.

4.1 Convergencia y Equilibrio.

A continuación, se va caracterizar la convergencia en este modelo que, sumado a las definiciones anteriores, permitirá definir el equilibrio.

Dado que las curvas nos varían con el nivel inicial de firmas, se puede argumentar que la convergencia en este modelo es casi inmediata. Por ejemplo, cuando considero subir el precio hoy, enfrento un set de precios y cantidades determinado por la curva de entrada, es decir, evalúo todas las combinaciones al alza de precios y cantidades. Dado que la función de ingreso no depende de Q, mañana enfrento el par precio-cantidad escogido con un subconjunto de el set de ayer. Luego, si ayer subí el precio, no puede ser que mañana quiera subirlo nuevamente. En el lema 3 se caracterizan todos los casos posibles.

Lema 3 (Convergencia)**.**

1. *Si* $Q_1 > Q_0 \Rightarrow Q_t = Q_1 \;\; \forall\, t \geq 1$

2. *Si* $Q_1 < Q_0 \Rightarrow Q_t = Q_2 \;\; \forall\, t \geq 2$

Demostración. Ver Apéndice □

El lema 6 establece que la convergencia al estado estacionario es casi inmediata. Sin embargo, no especifica el punto de convergencia. Un candidato natural a equilibrio resulta ser el *óptimo restringido* que se define como el par (p^*, Q^*) que fijaría el monopolista si no hubiesen incumbentes inicialmente.

Definición 4.
Optimo Restringido:

$$(p^*, Q^*) = \arg\max_{p} \Pi(p, R(p, Q)) \quad s.a \quad R(p, Q) = \bar{R} \tag{4.1}$$

En otras palabras, al tomar en cuenta el óptimo restringido, se está pensando en el mundo ideal para el monopolista. Se le da a escoger sobre el set completo determinado por la curva de entrada. Por el contrario, cuando hay firmas inicialmente, no tiene un acceso gratuito a ese set completo. Esto se debe a que, para echar firmas, debe fijar un precio bajo por al menos un periodo. Dependiendo de su factor de paciencia, se observará salida en este modelo. Como se puede intuir, este análisis cobra relevancia para los casos en que el número inicial de firmas es superior al óptimo restringido. Ya que, para $Q_0 \leq Q^*$ se aplica el argumento de preferencias reveladas mencionado en el ejemplo anterior. Luego, para los casos en que $Q_0 > Q^*$ se define el factor de compatibilidad de incentivos como aquel que deja indiferente al monopolista entre predar (al óptimo restringido) y acomodar el número inicial de firmas:

$$\bar{\beta} = max \left\{ \frac{\Pi(p, Q) - \Pi(q^*, R(q^*, Q_0))}{\Pi(p^*, Q^*) - \Pi(q^*, R(q^*, Q_0))}, 0 \right\} \tag{4.2}$$

Donde q^* es el precio predatorio óptimo cuando se encuentra por sobre el óptimo restringido:

$$(q^*, R(q^*, Q_0)) = \arg\max_{p} \Pi(p, R(p, Q)) \quad s.a \quad R(p, Q) = \tilde{R} \tag{4.3}$$

Con todo lo anterior, se puede caracterizar el equilibrio para este modelo:

Teorema 1 (Equilibrio Con Prácticas Predatorias)**.**

1. *Si* $Q_0 \leq Q^* \Rightarrow Q^{LP} = Q^* \;\; \forall\, t \geq 1$

2. *Si* $Q_0 > Q^*$ *:*

   a *Si* $\beta \geq \bar{\beta} \Rightarrow Q^{LP} = Q^* = Q_t \;\forall\, t \geq 2$
   b *Si* $\beta < \bar{\beta} \Rightarrow Q^{LP} = Q_0 \;\forall\, t \geq 1$

Demostración.

- La parte 1 es directa del lema 3.
- La parte 2 resulta directa de la definición de $\bar{\beta}$.

  Notar que :
  $$Si\ Q_0 \to Q^* \Rightarrow \bar{\beta} \to 1$$

□

En primer lugar, el nombre del equilibrio responde al echo de que se permite que existan precios predatorios negativos. Por el contrario, la fijación de un precio mínimo, en este modelo $q^* \geq 0$, puede llevar a una ineficiencia mayor. Esto se debe a que, si el número inicial de firmas es muy alto, puede estar en los intereses del monopolista generar salida. Para lograr lo anterior, deberá fijar un precio bajo. Mas aún, como las firmas son sofisticadas, el precio de continuación no puede ser mas alto que acomodativo. Por lo tanto, al prohibir la práctica predatoria se induce a la firma dominante a acomodar, alcanzándoce una combinación que exhibe mas firmas y mayor precio. Muchas veces, la entidad reguladora fomenta la protección de los incumbentes pequeños prohibiendo estas prácticas. El argumento que emplean es que, la firma dominante gozará de un futuro monopolio. No obstante, en un mundo con dinámica se puede descartar ese escenario ya que, si el precio futuro fuese suficientemente alto, los incumbentes pequeños decidirían quedarse hoy. La recomendación de este modelo es fomentar la amenaza potencial, mas que la real, si se quiere inducir mayor eficiencia.

En segundo lugar, si la cantidad inicial de incumbentes es menor a la del óptimo restringido, se convergerá inmediatamente al equilibrio. Contrariamente, si es mas alta, se debe chequear que sea compatible en incentivos predar un período para luego acomodar a (p^*, Q^*). La exigencia de $\bar{\beta}$ está positivamente relacionada con los costos hundidos. Esto se sigue de que:

$$\kappa \to \phi \Rightarrow \Pi(p^*, Q^*) \to \Pi(q^*, R(p^*, Q_0)) \Rightarrow \beta \to 0$$

La explicación se sigue de que, cuando los costos hundidos bajan, resulta mas fácil echar a los incumbentes. Luego, el costo de predar al óptimo restringido debiese ser menor. Esto se traduce en un factor de descuento crítico mas bajo.

5 Estáticas Comparativas

Para resolver el modelo debemos darle forma al problema. En primer lugar, se considera el caso de costos heterogéneos donde es incentivo compatible volver al óptimo restringido. Es decir,

$$\beta \geq \bar{\beta}$$

En segundo lugar, se asumirá una demanda lineal tal que:

$$D(p) = 1 - p$$

Dado la simplicidad del modelo se puede trabajar con otras especificaciones de demanda. En equilibrio, funciones mas inelásticas debiesen repercutir en precios mas altos. Esto se debe a que, la pérdida marginal de subir el precio disminuye.

Por último, se asume que los costos marginales siguen una distribución uniforme:

$$c \sim U\,[0, 1]$$

A continuación se resume el procedimiento para encontrar el equilibrio.

Primero se debe encontrar la ecuación que caracteriza al óptimo restringido. El monopolista resuelve:

$$(p^*, R^*) = \arg\max_p \Pi(p, R) \quad s.a \quad Q_0 = 0 \tag{5.1}$$

Tomando condiciones de primer orden:

$$1 - p - R(p, Q) - p(1 + R') = 0 \tag{5.2}$$

En equilibrio $p = p^*$ y $Q = Q^*$. Luego, se reescribe (5.2):

$$1 - p^* - Q^* - p^*(1 + R') = 0 \tag{5.3}$$

Se puede encontrar R' implícita en la ecuación de libre entrada:

$$p + \delta v^I(R(p, Q), c) = \kappa + c$$

Diferenciando con respecto a p:

$$1 + \delta R'[\frac{dv^I}{dR} + \frac{dv^I}{dc}] = R' \tag{5.4}$$

Donde $R' = \frac{dR(p,Q)}{dp}$.

Se debe notar que:

$$Si\ Q \neq Q^* \Rightarrow \frac{dv^I}{dR} = 0$$

Esto se debe a que:

$$Si\ Q < Q^* \Rightarrow p = p^*$$

$$Si\ Q > Q^* \Rightarrow p_1 = q^* \wedge p_2 = p^*$$

Es decir, la función de valor de las firmas pequeñas no se ve afectada por la entrada.

Además, dado que la realización de costos se hace en el primer periodo y acompaña al resto de la vida podemos encontrar:

$$\frac{dv^I}{dc} = -\frac{1}{1-\delta}$$

Luego, se puede reescribir (5.4) y despejar R':

$$R' = 1 - \delta \tag{5.5}$$

Por otro lado, la ecuación de libre entrada en equilibrio:

$$\frac{p^*}{1-\delta} = \kappa + Q^* \tag{5.6}$$

Insertando (5.5) y (5.6) en (5.3) se obtiene:

$$Q^* = \frac{1 - \kappa(1-\delta)(3-\delta)}{(2-\delta)^2} \tag{5.7}$$

$$p^* = \frac{(1-\delta)(1+\kappa)}{(2-\delta)^2} \tag{5.8}$$

$$q^* = p^* - (\kappa - \phi) \tag{5.9}$$

Se ocupa el hecho de que, cuando la firma dominante echa firmas, siempre converge al óptimo de incumbentes inmediatamente, es decir, $c^I = c^o = Q^*$. A continuación se demuestra lo anterior:

Sea $\{p^*, Q^*\}$ el óptimo restringido. Por demostrar que:

$$(q^*, Q^*) = \underset{p}{\operatorname{argmax}}\, \pi(p, R(p, Q)) \ \ s.aR = \tilde{R}$$

Por contradicción, se asume que (q^*, Q^*) no es óptimo en la curva de permanencia. Luego:

$$\exists \ \ (q', Q' \in \tilde{R}) \ / \ \pi(q', Q') > \pi(q^*, Q^*)$$

Como la demanda es aditivamente separable resulta simple ver que:

$$\pi(q' + \epsilon, Q') > \pi(q^* + \epsilon, Q^*)$$

Sea $\epsilon = p^* - q^*$:

$$\pi(q' + \epsilon, Q') > \pi(p^*, Q^*)$$

Lo cual contradice la optimalidad de (p^*, Q^*).

Habiendo demostrado lo anterior, se inserta (5.8) en (5.9):

$$q^* = \frac{(1-\delta)(1+\kappa)}{(2-\delta)^2} - \kappa + \phi \tag{5.10}$$

5.1 Precio Optimo

En primer lugar, a medida que las firmas pequeñas se hacen mas pacientes, el mercado tiende a la eficiencia:

$$\delta \to 1 \Rightarrow p^* \to 0$$

Esto se sigue de que, el precio óptimo es decreciente en el factor de descuento de la franja competitiva:

$$\frac{dp^*}{d\delta} = -\frac{(1+\kappa)^2}{(2-\delta)^3}[2(1-\delta)+\delta^2] \leq 0 \tag{5.11}$$

En particular, un mayor factor de paciencia aumenta el beneficio relativo de ingresar al mercado. Esto se debe a que, los entrantes comparan invertir κ con el flujo futuro de las ganancias de producir.

Por su parte, los costos de entrada tienen el efecto inverso:

$$\frac{dp^*}{d\kappa} = \frac{1-\delta}{(2-\delta)^2} \geq 0 \tag{5.12}$$

Luego, la peor situación para la firma dominante corresponde a una combinación de firmas competitivas pacientes y ausencia de costos de entrada. Aun en dicho caso, siempre se fija un precio estrictamente positivo. En otras palabras, en equilibrio, nunca se alcanza la eficiencia. En este modelo, la posibilidad de hacer *hit and run* está limitada ya que, para el rango de precios a optimizar del monopolista, la franja no es capaz de apropiarse de todo el mercado.

En segundo lugar, nunca se alcanza el precio monopólico. Análogamente, el mejor mundo para la empresa grande resulta de la combinación de impaciencia con altos costos de entrada. En particular:

$$p^*(\delta \to 0, \kappa = p^M) \to \frac{3}{8} < p^M = \frac{1}{2}$$

Es decir, aun en el caso mas favorable, la firma dominante no alcanza las ganancias monopólicas. Por lo tanto, siempre se verá restringida de alguna manera por la amenaza potencial de entrada.

En resumen, el precio óptimo siempre se encontrará entre una combinación de los resultados de libre competencia y monopolio, nunca alcanzado éstos casos extremos. La cercanía con cada uno dependerá de los costos de entrada y el factor de paciencia.

5.2 Estructura Optima de Mercado

El número de firmas de equilibrio queda caracterizada por la ecuación (5.1). Si se repite el ejercicio que se hizo con el precio óptimo:

$$\frac{dQ^*}{d\kappa} = -\frac{(1-\delta)(3-\delta)}{(2-\delta)^2} \leq 0 \tag{5.13}$$

$$\frac{dQ^*}{d\delta} = 2(2-\delta)(1+\kappa) \geq 0 \tag{5.14}$$

Como era de esperarse, la cantidad de firmas responde de manera inversa que el precio óptimo a cambios en costos de entrada y paciencia. Considerando lo anterior, se muestra el escenario mas favorable para las firmas competitivas:

$$Q^*(\delta \to 1, \kappa = 0) = \frac{1}{(2-\delta)^2} \to 1$$

Notar que, cuando $\delta = 1 \Rightarrow p^* = 0 \Rightarrow Q^* = 0$. Esto se debe a que, se asumió que la franja resuelve indiferencia no entrando.

Por otro lado, se chequea bajo qué condiciones la franja competitiva queda totalmente inactiva:

$$Q^* \leq 0 \Rightarrow \kappa \geq \frac{1}{(1-\delta)(3-\delta)}$$

En primer lugar, resulta simple ver que para un factor de paciencia suficientemente alto, no existe un costo de entrada factible tal que no haya actividad. Por un lado, si $\kappa = 0$ siempre hay entrada. Por otro lado, si $\kappa = p^M$ siempre hay entrada para todo $\delta \geq 2 - \sqrt{3} \simeq 1/4$. Contrariamente, si las firmas son muy impacientes, existe un κ suficientemente alto tal que no hay entrada. Por ejemplo, si $\delta = 0$ no existe ingreso para todo costo de entrada mayor o igual a $1/3$. Por lo tanto, es mas plausible encontrar equilibrios con entrada ya que el factor de paciencia requerido para garantizar incumbentes activos es bajo.

5.3 Eficiencia y Bienestar

En este mercado existen dos tipos de ineficiencia potenciales: productiva y asignativa. La primera siempre ocurre y se debe a que el monopolista no produce a mínimo costo, es decir, siempre el precio es mayor que el costo marginal. Por otro lado, la segunda solo se observa cuando existe una fracción positiva de firmas pequeñas activas, es decir, cuando producen aquellas empresas que no son las de menor costo.

La relación entre precio óptimo y número de incumbentes para distintos δ queda caracterizada por:

$$p^* = [(1+\kappa)(Q^* + \kappa)]^{1/2} - (Q^* + \kappa) \tag{5.15}$$

De la ecuación (5.8) se encuentra que es una función cóncava decreciente:

$$\frac{dp^*}{dQ^*}, \frac{dp^*}{dQ^{*2}} \leq 0$$

La Figura 4 exhibe el *trade off* entre un monopolista y una franja activa ineficientes. La zona de la izquierda combina altos precios con pocas firmas. La ineficiencia se deriva de un monopolista sub-produciendo alejado de su costo marginal. Contrariamente, la zona de la derecha combina un alto nivel de incumbentes con bajos precios. En este caso, la firma dominante no se aleja mucho del óptimo productivo. Sin embargo, existe un alto nivel de incumbentes cuyos costos marginales son mayores a los del monopolista, es decir, no produce aquel que tiene mínimo costo.

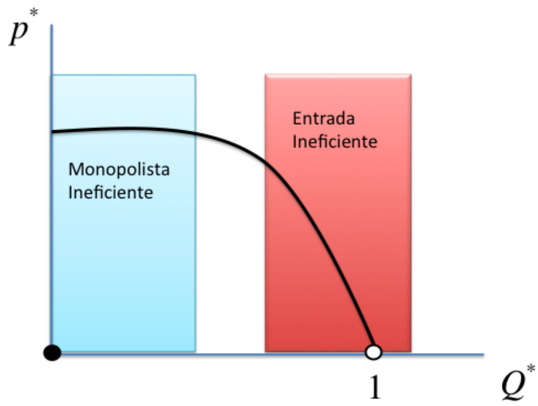

Figura 4: Trade off entre ineficiencia productiva y asignativa para distintos factores de paciencia.

Considerando lo anterior, ¿Cuál es la combinación (p^*, Q^*) que minimiza la ineficiencia?

La respuesta normativa es, la situación monopólica con perfecta desafiabilidad, es decir, una única firma dominante activa enfrentando la potencial entrada de un continuo de firmas pequeñas infinitamente pacientes. Gráficamente se puede ver que, el precio tiende al resultado eficiente a medida que aumenta el número de firmas hasta que, en el límite, desaparecen todas. Dicho resultado se sigue del hecho que las pequeñas tienen infinitos periodos para recuperar la inversión inicial. Luego, para cualquier precio de equilibrio estrictamente positivo, todas las firmas están mejor adentro que afuera. A pesar de lo anterior, dicho resultado no es alcanzable ya que se asume $\delta < 1$.

Por lo tanto, los mercados concentrados son siempre ineficientes. Dado lo anterior, resulta necesario cuantificar el efecto de dicha ineficiencia sobre el bienestar agregado. Para lo anterior, se compara la pérdida en bienestar asociado a fijar un precio sobre el equilibrio normativo, en este modelo, sobre cero.

En primer lugar, el caso eficiente implica que las ganancias de la firma dominante sean cero. No obstante, el bienestar de ésta aumenta al fijar un precio positivo en:

$$p^*(1 - p^* - Q^*) \tag{5.16}$$

Por su parte, las franja aumenta su bienestar también ya que, en la situación de perfecta desafiabilidad, no pueden producir. El cambio en excedente queda reflejado por:

$$p^*Q^* - \int_0^Q F(c)\, dc$$

Considerando una distribución uniforme:

$$p^*Q^* - \frac{Q^{*2}}{2} \tag{5.17}$$

Por último, existe una pérdida en el excedente del consumidor provocada por el alza en precios:

$$-p^*(1 - \frac{p^*}{2}) \tag{5.18}$$

Considerando (5.16), (5.17) y (5.18), el excedente neto es:

$$\Psi = -\frac{1}{2}[p^{*2} + Q^{*2}] \tag{5.19}$$

Si diferenciamos con respecto al número de incumbentes pequeños:

$$\frac{d\Psi}{dQ^*} = p^* \frac{dp^*}{dQ^*} + Q^* = 0 \tag{5.20}$$

Luego, en el óptimo:

$$\boxed{-p^* \frac{dp^*}{dQ^*} = Q^*} \tag{5.21}$$

La ecuación (5.21) establece que la combinación de (p^*, Q^*) que minimiza la pérdida en bienestar se alcanza cuando la ganancia marginal de bajar el precio se iguala a la pérdida marginal de aumentar la entrada. Esto significa que, el tamaño óptimo de la franja competitiva dependerá de las elasticidades de demanda y entrada. Por lo tanto, al comparar dos mercados concentrados, no se puede afirmar que más incumbentes es mejor. Por otro lado, un planificador que desee implementar la estructura de mercado que minimice la pérdida en bienestar podría, conociendo δ, modificar las barreras de entrada utilizando impuestos. Para un factor de paciencia fijo, la relación entre precio y estructura de mercado para distintos κ queda expresada por:

$$p^* = \frac{1 - Q^*}{3 - \delta} \tag{5.22}$$

Derivando con respecto a Q^*:

$$\frac{dp^*}{dQ^*} = -\frac{1}{3 - \delta} \tag{5.23}$$

Reemplazando (5.22) y (5.23) en (5.21):

$$Q^\psi = \frac{1}{1 + (3 - \delta)^2} \tag{5.24}$$

La ecuación (5.24) entrega, para un δ fijo, la cantidad de firmas activas que minimiza la pérdida en bienestar. Dicha cantidad es alcanzable modificando los costos de entrada. Luego, si $Q^* > Q^\psi$ se debe tasar la entrada. En caso contrario, se debe subsidiar el ingreso de las firmas pequeñas.

5.4 Ejemplo Cartel Colusivo

En este ejemplo la firma dominante será reemplazada por un Cartel que intenta sostener un acuerdo colusivo en las ganancias monopólicas $\pi(p^*, Q^*)/N$.

Por otro lado, se asumirán estrategias de castigo tipo gatillo donde los desvíos a un $p < p^*$ resultarán en un Bertrand para siempre. Notar que, una firma que considera desviarse enfrenta un set de precios y cantidades distinto al de las ganancias conjuntas del cartel. Si un oligopolista se desvía, las incumbentes anticipan que la próxima ronda el precio será cero. Luego, un incumbente sale si:

$$p + \delta\phi - c > \phi$$

Resulta simple ver que para todo p que se fije en un desvío hay menos incumbentes, es decir, la curva de permanencia ($p + \delta v^I - c = \phi$) se ubica mas a la derecha. Mas aun, si $\kappa > \phi$ siempre existe un desvío suficientemente pequeño para el cual no salen firmas hoy:

$$p + \delta\phi - c > \phi \tag{5.25}$$

Se debe recordar que la de mayor costo era Q^*. Luego, se reescribe (5.25):

$$p + \delta\phi - Q^* > \phi \tag{5.26}$$

Por otro lado, no entran firmas si:

$$p + \delta\phi - c^o < \kappa \tag{5.27}$$

Como $c^o = Q^*$ entonces:

$$\exists\, p/R(p, Q) = Q$$

Notar que ahora existe todo un set de precios y cantidades que no estaban disponibles operando bajo el cartel. Por ejemplo, si el oligopolista fija $q^d = (1-\delta)\phi \Rightarrow R(q^d, Q^*) = 0$. Se llamará a este precio el *desvío predatorio.*

Otra opción puede ser fijar algún $p \geq (1-\delta)\phi$. En particular, si acomoda va a fijar:

$$\max p(1-p-c) \; s.a \;\; p \leq p^*, c = p-(1-\delta)\phi, c > 0$$

Lema 4. *Un oligopolista que se desvía nunca prefiere un equilibrio predatorio:*

$$\Pi(p^d, Q^d) \geq \Pi(q^d, 0)$$

Demostración. Ver apéndice. □

Por lo tanto, la última restricción nunca es activa, es decir, la firma dominante que se desvía siempre mantiene a un número estrictamente positivo de incumbentes. Luego, se puede reescribir el problema que enfrenta el miembro que traiciona al cartel como:

$$\max p(1-2p+(1-\delta)\phi) \; s.a \; p \leq p^*$$

Dado que la función de beneficios es estrictamente cóncava, el óptimo queda caracterizado por:

$$p^D = \min\left\{\frac{1+(1-\delta)\phi}{4} \;,\; p^*\right\} \tag{5.28}$$

Lema 5 (Acuerdo Colusivo)**.**

1. *Si* $\delta \geq \tilde{\delta}$ *hay acuerdo colusivo cuando* $\beta \geq \beta^{C_1} = \frac{N-1}{N}$
2. *Si* $\delta < \tilde{\delta}$ *hay acuerdo colusivo cuando* $\beta \geq \beta^{C_2} > \beta^{C_1}$

Donde $\tilde{\delta}$ *hace que:*

$$p^D = p^*(\tilde{\delta}) = \frac{1+(1-\tilde{\delta})\phi}{4}$$

Demostración. Ver Apéndice □

El lema 8 establece que, cualquier cartel, independiente del tamaño, es sostenible si los miembros son suficientemente pacientes. La exigencia de paciencia está inversamente relacionada con los incentivos de permanencia de los incumbentes.
La parte 1 representa el caso en que, la paciencia de los incumbentes es suficientemente alta con relación a los costos hundidos. Si éstos últimos suben, el factor de descuento crítico de las pequeñas baja. Lo contrario ocurre en la parte 2. Por lo tanto, el grado de paciencia y costos hundidos repercuten en una franja de incumbentes más difícil de echar. Luego, los incentivos a desviarse serán menores. Las conclusiones se condicen con la literatura clásica, donde, si los miembros del acuerdo son suficientemente pacientes, se alcanza el resultado colusivo. La sutileza

de este modelo es que, las firmas pequeñas incumbentes forman parte, de manera tácita, de este acuerdo. Al ser tomadoras de precio, está en su propio interés que la colusión sea sostenible. Mas aun, dicho acuerdo es estable a medida que la franja es mas paciente. En tal caso, el precio acordado por el cartel, se verá disciplinado por la entrada potencial disminuyendo las ganancias esperadas de los oligopolistas. En resumen, es más plausible un acuerdo estable con un δ alto relativo a los costos hundidos. Por un lado, incumbentes mas pacientes disminuyen los incentivos a desviarse. Por otro lado, entrantes mas pacientes disminuyen las ganancias a repartir.

Una entidad reguladora debe tener en cuenta el *trade off* entre el número de firmas y la sustentabilidad del cartel. Por ejemplo, un precio bajo puede ser sinónimo de un cartel altamente sostenible. En tal situación, el tamaño de la franja será mayor. Estás últimas, apoyan tácitamente a las firmas dominantes en su acuerdo. Este resultado se condice con el encontrado por Rotemberg y Saloner (1986) donde las firmas se comportaban de manera mas competitiva en los *booms* que en las recesiones. Nuevamente, la herramienta de política tiene relación con los costos hundidos. Si estos son suficientemente bajos, el acuerdo tiene mayores posibilidades de colapsar. El regulador debe poner mas énfasis en el efecto disciplinario de la entrada mas que en la actividad de las firmas propiamente tal. Si se ocupa de subir los incentivos para que las pequeñas se queden, estará propiciando la sustentabilidad de los acuerdos colusivos.

6 Conclusiones

Se desarrolló un modelo dinámico que explica la interacción de firmas dominantes con una franja competitiva. En primer lugar, los resultados del ejemplo de costos homogéneos es capaz de corroborar la intuición de Baumol et al. donde se alcanza la eficiencia cuando existe una entrada reversible y no costosa, es decir, cuando no existen costos de entrada. Mas aún, el horizonte infinito agregó una nueva intuición, el resultado es eficiente cuando la franja es infinitamente paciente. En segundo lugar, el resultado que considera heterogeneidad en los costos constituye una perturbación a los supuestos de un mercado perfectamente desafiable. Al haber una diferencia en costos entre las firmas, se erige una barrera de entrada que, automáticamente anula las conclusiones de Baumol et al. Consecuentemente, los resultados se condicen con Scherer (1970) donde el precio de equilibrio da espacio para la entrada de algunas pequeñas. Ambos modelos quedan ligados en una interacción dinámica que permite agentes sofisticados compitiendo en un horizonte infinito de tiempo. En tercer lugar, el precio es siempre mayor cuando interviene una autoridad fiscalizadora prohibiendo prácticas predatorias. Se debe entender que, la existencia de una franja competitiva en mercados concentrados responde al interés de las firmas dominante y no es fruto de un proceso perfectamente competitivo. Luego, una entidad reguladora no se debe ver tentada por afirmar que más firmas pequeñas es mejor. Si bien el precio es menor cuando hay mas incumbentes, la ineficiencia derivada de la producción de firmas de mayor costo puede ser mayor. El instrumento de política a ocupar, son los impuestos a la entrada. Por ejemplo, si la cantidad que minimiza la pérdida en bienestar es menor a la de equilibrio, la entidad fiscalizadora debe tasar la entrada. Dicha medida de bienestar quedó desarrollada en el modelo. Por último, se mostró una aplicación a un cartel colusivo. Se demostró que el cartel es sostenible si los miembros son suficientemente pacientes. En este contexto, la entidad reguladora enfrenta un *trade off*: si aumenta la paciencia de las firmas pequeñas, el precio de equilibrio es menor pero el cartel es mas sostenible. Considerando los argumentos de bienestar y sustentabilidad de acuerdos, se debe ser muy cuidadoso a la hora de proteger firmas incumbentes pequeñas en mercados concentrados. En este trabajo se confirma la intuición de los mercados desafiables donde la competencia potencial, y no la real, es la verdadera herramienta para inducir eficiencia en mercados con retornos crecientes.

7 Apéndice

Lema 3.

Demostración.

Para la primera parte se demuestra que cuando aumenta la cantidad de firmas, no puede subir nuevamente. Para la segunda parte, se demostrará que si baja, no puede volver a hacerlo. Luego, aplicaremos la primera parte del lema para completar la demostración.

Sea $Q_1 > Q_0$ la cantidad de firmas que entran en el periodo 1. El par (p_1, Q_1) fue escogido sobre el set de precios tal que la entrada no decrezca. Luego por preferencias reveladas:

$$(p_1, Q_1) \succsim (p, Q) \, \forall \, p \, / \, R(p, Q_0) \geq Q_0 \tag{7.1}$$

Debemos observar que la cantidad inicial de firmas del periodo 2 será Q_1.

Supongamos que en algún $t \geq 2$ vuelve a subir el número de firmas a un nivel $\hat{Q}$. Debe ser cierto que:

$$(\hat{p}, \hat{Q}) \succsim (p, Q) \, \forall \, p \; s.a. R(p, Q_1) \geq Q_1$$

En particular:

$$(\hat{p}, \hat{Q}) \succsim (p_1, Q_1) \tag{7.2}$$

Usando (7.1) y (7.2) se concluye que el monopolista debe estar indiferente entre ambos pares lo cual es imposible bajo una función de demanda estrictamente decreciente.

El mismo argumento de preferencias reveladas aplica cuando el número inicial de firmas decrece $R(p, Q_0) < Q_0$. Consecuentemente, cuando baja una vez no puede volver a hacerlo. Esto se debe a que. cualquier combinación alternativa mas abajo estaba disponible en el primer periodo. Luego, se aplica la primera parte para concluir que solo podrá subir el número de firmas a lo más en una ocasión.

□

Lema 4:

Demostración.

Se debe demostrar que:

$$\Pi(p^d, Q^d) \geq \Pi(q, 0)$$

$$\frac{1 + (1-\delta)\phi}{4} \left(1 - 2 \left[\frac{1 + (1-\delta)\phi}{4} \right] + (1-\delta)\phi \right) \geq (1-\delta)\phi(1 - (1-\delta)\phi)$$

$$\frac{[1 + (1-\delta)\phi]^2}{8} \geq (1-\delta)\phi(1 - (1-\delta)\phi)$$

Sea $a = (1-\delta)\phi$ re escribimos la ecuación anterior:

$$1 + 2a + a^2 \geq 8(a - a^2)$$

$$9a^2 - 6a + 1 \geq 0$$

$$(3a-1)^2 \geq 0$$

□

Lema 5:

Demostración. Es incentivo compatible coludirse si:

$$\frac{\Pi(p^*, Q^*)}{2(1-\beta)} \geq \Pi(p_d, Q_d)$$

Es decir si:

$$\beta \geq 1 - \frac{\frac{\Pi(p^*,Q^*)}{N}}{\Pi(p_d, Q_d)} \tag{7.3}$$

Como la función de beneficios es cóncava, el precio de desvío se define como:

$$p^d = \min\left(\frac{1 + (1-\delta)\phi}{4}, p^*\right)$$

Si $p^d = p^*$, debe fijar un $p = p^* - \epsilon$ con $\epsilon \simeq 0$. Dado que existe la meseta, para dicho precio no salen firmas. Por lo tanto, el monopolista que se desvía recibe aproximadamente $\pi(p^*, Q^*)$.

Luego, en este caso el cartel es sostenible si:

$$\beta > \beta^{C_1} = 1 - \frac{\frac{\Pi(p^*,Q^*)}{N}}{\Pi(p^*, Q^*)} = \frac{N-1}{N} \tag{7.4}$$

En caso contrario, Si $p^d = \frac{1+(1-\delta)\phi}{4} \Rightarrow \Pi(p^d, Q^d) \geq \Pi(p^*, Q^*)$.

Luego, el acuerdo es sostenible si:

$$\beta \geq \beta^{C_2} = 1 - \frac{\frac{\Pi(p^*,Q^*)}{N}}{\Pi(p^d, Q^d)} \tag{7.5}$$

Se sigue que:

$$\beta^{C_2} \geq \beta^{C_1} \tag{7.6}$$

Por otro lado, se descarta el caso en que el acuerdo es siempre sostenible ya que eso implicaría:

$$\Pi(p^*, Q^*)/N \geq \Pi(p^d, Q^d)$$

Pero,

$$\Pi(p^* - \epsilon, Q^*(p^* - \epsilon)) \geq \Pi(p^*, Q^*)/N \geq \Pi(p^d, Q^d)$$

Lo cual implica que $p^D = p^*$ volviendo al caso descrito por la ecuación (7.4).

$\square$

Teorema 1

Demostración.

La parte 1 resulta directa del lema 6.

Parte 2: Se consideran desvíos hacia arriba donde se fija un precio $p > p^*$. Para que predar y luego acomodar al óptimo restringido (p^*, Q^*) sea incentivo compatible, se debe satisfacer la siguiente ecuación:

$$\Pi(q^*, Q^*) + \frac{\beta}{1-\beta}\Pi(p^*, Q^*) \geq \Pi(p, Q) + \beta\Pi(q^*, Q^*) + \frac{\beta^2}{1-\beta}\Pi(p^*, Q^*)$$

Luego, basta ver que existe un β crítico que deja al monopolista indiferente entre predar y acomodar:

$$\bar{\beta} = \frac{\Pi(p, Q) - \Pi(q^*, Q^*)}{\Pi(p^*, Q^*) - \Pi(q^*, Q^*)}$$

Dado la optimalidad de (p^*, Q^*), resulta simple ver que ese factor de paciencia siempre existe ya que la fracción anterior es siempre menor estricto que 1.

$\square$

Anexo

Table: Tin Supply and Demand

000mt

	2008	2009	2010	2011	2012f
Production					
China	137.5	140.6	155.0	165.0	170.0
Indonesia*	67.0	64.5	57.1	54.1	52.0
Malaysia	31.6	36.4	38.7	40.0	42.0
Thailand	21.7	19.3	23.5	23.0	21.0
Bolivia	12.7	15.0	15.0	14.7	15.5
Brazil	10.8	10.4	6.5	7.4	10.0
Peru	38.0	33.9	36.1	30.1	29.5
Belgium	9.2	8.7	9.9	10.6	12.0
Russia	1.4	1.0	1.0	0.9	1.0
Other	7.2	6.0	7.0	7.1	7.5
Total World	**337.1**	**335.8**	**349.8**	**352.8**	**360.5**
- percentage change		*-0.4%*	*4.2%*	*0.9%*	*2.2%*
Consumption					
China	134.0	132.4	149.2	154.7	162.0
Japan	30.4	27.1	32.5	29.5	30.5
Other Asia	64.6	58.8	66.9	65.0	68.0
USA	30.0	26.4	30.0	28.5	28.0
Other Americas	18.4	16.6	20.4	20.8	21.0
Europe	67.6	55.8	59.9	56.0	54.0
Other	3.4	3.0	3.1	3.4	3.5
Total World	**348.4**	**320.1**	**362.0**	**357.8**	**367.0**
- percentage change		*-8.1%*	*13.1%*	*-1.2%*	*2.6%*
Market Balance	**-11.3**	**15.7**	**-12.2**	**-5.0**	**-6.5**

Figura 5: Fuente: JP Morgan Metal Studies Division

8 Referencias

1. ARANT, Willard D. Competition of the Few Among the Many. Tue Quarterly Journal of Economics, 70 (3): 327-345. 1956

2. BAUMOL, William J., PANZAR, John C., and WILLIG, Robert D. Contestable Markets and the Theory of Industry Structure. New York, Harcourt Brace Jovanovich, Inc. 1982.

3. BBC, Unilever and Procter & Gamble in price fixing fine, [en línea] <http://www.bbc.co.uk/news/business-13064928> [consulta: 13 de marzo del 2012]

4. BRESNAHAN, Timothy F., REISS. Peter C. Entry in Monopoly Markey. The Review of Economics Studies, 57(4):531-553. 1990.

5. Centro de Estudios del Retail CERET. Medición de la Calidad de Servicio en la Industria del Retail. Universidad de Chile. Diciembre, 2011.

6. DICK, Astrid A. Market Size, Service Quality, and Competition in Banking. Journal of Money, Credit and Banking, 39 (1). 2007

7. DUNE, Timothy., KLIMEK, Shawn D., ROBERTS, Mark J., YI XU, Daniel. Entry, Exit, and the Determinants of Market Structure. National Bureau of Economic Research, [Working Paper]. 2009.

8. ERICSON, Richard. PAKES, Ariel. Markov-Perfect Industry Dynamics: A Framework for Empirical Work. The Review of Economics Studies, 62(1): 53-82. 1995

9. HARRINGTON, Joseph E. How de Cartels Operate? Fundations and Trends in Microeconomics, 2(1): 1-105. 2006

10. HERFINDAHL, O.C. Copper Costs and Prices: 1870 – 1957. The Johns Hopkins Press. 1959.

11. HOPENHAYN, Hugo A. Entry Exit, and firm Dynamics in Long Run Equilibrium. Econometrica, 60(5): 1127-1150. 1992

12. ROTEMBERG, Julio t., SALONER. Garth. A Supergame Theoretic Model of Price Wars during Booms. The American Economic Review , 76(3):390-407. 1986.