Autor: **Jesús Antón López**

Título: **Modelos de duopolio con variaciones conjeturales: Un análisis gráfico de la asimetría**

Resumen: En este artículo estudio un mercado oligopolístico de un producto homogéneo desde la perspectiva de la distribución de las cuotas. El trabajo se enmarca en el ámbito de la literatura sobre el oligopolio con variaciones conjeturales. La Proposición 1 defiende esta representación al demostrar, para el caso lineal, la equivalencia entre cualquier equilibrio con variaciones conjeturales no nulas y un equilibrio de Nash en variables estratégicas lineales.

Un sencillo cambio de variable define una nueva variable conjetural o "cuota percibida", que simplifica las expresiones de la solución y permite una sugerente representación gráfica de las conjeturas asimétricas. La cuota de mercado ya no depende sólo del coste marginal ("eficiencia"), sino también de las conjeturas ("competencia"). Analizando los efectos de varios shocks estratégicos demuestro gráficamente que el aumento del "grado de competencia" de una empresa puede originar aumentos de cuota ligados a reducciones en el beneficio, lo que no sucede con los aumentos de eficiencia.

Departamento de Análisis Económico I

Universidad Complutense de Madrid

Madrid, Febrero de 1995.

Dirección:

Departamento de Análisis Económico I

Facultad de Ciencias Económicas

Campus de Somosaguas

Universidad Complutense de Madrid

28223 MADRID

Teléfono: 394-2517 ó 394-2414

Fax: 394-2561

e-mail: ececo10@sis.ucm.es

Resumen

En este artículo estudio un mercado oligopolístico de un producto homogéneo desde la perspectiva de la distribución de las cuotas. El trabajo se enmarca en el ámbito de la literatura sobre el oligopolio con variaciones conjeturales. La Proposición 1 defiende esta representación al demostrar, para el caso lineal, la equivalencia entre cualquier equilibrio con variaciones conjeturales no nulas y un equilibrio de Nash en variables estratégicas lineales.

Un sencillo cambio de variable define una nueva variable conjetural o "cuota percibida", que simplifica las expresiones de la solución y permite una sugerente representación gráfica de las conjeturas asimétricas. La cuota de mercado ya no depende sólo del coste marginal ("eficiencia"), sino también de las conjeturas ("competencia"). Analizando los efectos de varios shocks estratégicos demuestro gráficamente que el aumento del "grado de competencia" de una empresa puede originar aumentos de cuota ligados a reducciones en el beneficio, lo que no sucede con los aumentos de eficiencia.

Summary

This paper deals with an oligopoly with homogenous product from the point of view of market shares. It is centered in the framework of the literature of conjectural variations oligopoly. Proposition 1 proves, in the case of lineal oligopoly, the equivalence between any non-zero conjectural variations equilibrium, and a Nash equilibrium with lineal strategic variables.

A simple change of variables defines a new conjectural variable which I call "perceived share". This new variable makes the mathematical solutions of oligopoly much simpler and allows for a very intuitive graphical representation of asymmetric conjectures. Market shares do not depend only on marginal costs ("efficiency"), but also on conjectures ("competitiveness"). I study the effects of four different strategic shocks. I prove graphically that an increase on the "degree of competitiveness" of a firm may increase the market share while it reduces profits; this cannot happen when efficiency increases.

MODELOS DE DUOPOLIO CON VARIACIONES CONJETURALES: UN ANÁLISIS GRÁFICO DE LA ASIMETRÍA

Jesús Antón López

1. Introducción

En este artículo me propongo estudiar un mercado oligopolístico con producto homogéneo desde la perspectiva de la distribución de las cuotas de mercado entre los oligopolistas. Me interesa sobre todo conocer cómo la posición estratégica de cada oligopolista afecta a su volumen relativo de ventas. El objetivo principal es, por tanto, la distribución de las cantidades y no la formación del precio. Este enfoque da pie a que algunas magnitudes marginales como el coste marginal, pierdan relevancia frente a otras magnitudes conjeturales. La asignación de cuotas según el coste marginal es tanto más inverosímil cuánto mayor sea el grado de colusión.

El trabajo está enmarcado en el ámbito de la literatura sobre el oligopolio con producto homogéneo que utiliza las variaciones conjeturales no nulas para definir el equilibrio. Aunque esta literatura no ha tenido demasiada resonancia en el ámbito de la teoría del oligopolio propiamente dicha, existen otras áreas en las que sí tiene cierto protagonismo.

Es una percepción muy generalizada que en muchos mercados las mayores cuotas no las obtienen las empresas más eficientes, sino las empresas "más agresivas" en su comportamiento de mercado. La idea de un comportamiento más agresivo o "competitivo" (no en el sentido de los costes) es fácilmente entendida en ámbitos no académicos. Incluir una variable asimétrica de comportamiento en la determinación de las cuotas de mercado es intuitivamente necesario. En términos de la teoría del oligopolio este concepto debe ser recogido en una variable conjetural. En este contexto, las diferencias en las cuotas de las empresas pueden tener dos fuentes exógenas distintas:

1. Una diferente tecnología de producción o estructura de costes (diversidad de costes marginales). Este es el factor "eficiencia".

2. Una Variación Conjetural diferente, es decir, una diferente percepción del comportamiento de los competidores en el mercado. Este es el factor "competencia".

En la Sección 2 presento el modelo general de duopolio con variaciones conjeturales. La Proposición 1 demuestra para el caso lineal que toda distribución de cuotas con cualquier grado de colusión (excepto la colusión perfecta y la competencia perfecta) puede obtenerse, tanto a partir de una definición de equilibrio con variaciones conjeturales constantes, como a partir de una definición de equilibrio de Nash con variaciones conjeturales nulas en variables estrategicas lineales. Por ejemplo, el equilibrio de Stackelberg puede obtenerse tanto a partir del modelo con variaciones conjeturales constantes con $\left(\lambda_1, \lambda_2\right) = \left(0, -1/2\right)$, como a partir de un equilibrio de Nash con variables estratégicas (cantidad , función de reacción).

En la Sección 3 modifico el modelo general de duopolio con variaciones conjeturales constantes mediante un sencillo cambio de variable para las conjeturas. La nueva variable conjetural, que he llamado "cuota percibida", simplifica las expresiones de la solución y permite una sugerente representación gráfica de las conjeturas. Este "mapa de conjeturas" permite comparar los precios y reparto de cuotas en los modelos clásicos de duopolio como son los de colusión perfecta, Cournot, Stackelberg y Bertrand y en cualquier otro modelo no tipificado en la literatura, cada uno de los cuáles queda representado por un punto en el plano. La distinción entre los factores de "eficiencia" y "competencia" permite definir vías alternativas por las que una empresa puede aumentar su cuota de mercado: el aumento de eficiencia siempre aumenta la cuota de mercado y el beneficio; el aumento del "grado de competencia" puede originar aumentos de cuota ligados a reducciones en el beneficio.

En la Sección 4 presento cómo el modelo de "cuotas percibidas" permite además un planteamiento más completo del concepto de poder en el oligopolio, no sólo como poder "externo" de todos los oligopolistas sobre la demanda, sino también como poder "interno" de unos oligopolistas sobre otros. Los resultados en términos de beneficio de cualquier estrategia seguida por una empresa, dependerán de la evolución conjunta del poder interno y el poder externo. Se analizan cuatro posibles situaciones de cambio estratégico:

A) Shocks estratégicos, que afectan a la competencia:

1. "Shock competitivo" en el que las empresas modifican de forma simétrica sus conjeturas (por ejemplo,

nueva legislación que les afecta por igual).

2. "Shock Asimétrico" en el que se genera una ventaja estratégica clara y visible para uno sólo de los duopolistas.

3. "Asalto al liderazgo" por parte de un duopolista que inicia un comportamiento más agresivo o competitivo.

B) Shocks de costes, que afectan a la eficiencia:

4. Reducción unilateral del coste marginal.

En la Sección 5 compruebo que el caso 3 es conceptualmente equivalente a la idea de una política comercial óptima según la definición de Eaton y Grossman (1986).

El artículo termina con una breve Sección 6 de conclusiones . El Apéndice 1 recoge la demostración de la Proposición 1, y el Apéndice 2 presenta con más detalle la representación gráfica utilizada en las Secciones 4 y 5.

El análisis gráfico es el instrumento principal de este trabajo. La limitación de tener que diseñar los gráficos en dos dimensiones me obliga a centrar mi análisis en el duopolio, aunque los conceptos utilizados son perfectamente aplicables a un oligopolio de cualquier dimensión. Una limitación adicional radica en los supuestos de linealidad de las funciones de demanda y costes, y de homogeneidad de producto; estos supuestos se mantiene a lo largo de todo el trabajo.

2. El modelo de duopolio con variaciones conjeturales constantes.

Sea un modelo sencillo de duopolio con funciones de demanda y costes lineales:

Función de Demanda: $P = u - e \cdot X$ Función de Costes: $CT_i = c \cdot x_i \quad i = 1,2$

Las Variaciones Conjeturales las supongo constantes: $\lambda_1 = \frac{dx_2}{dx_1} \quad \lambda_2 = \frac{dx_1}{dx_2}$

El beneficio de cada duopolista será entonces: $\pi_i = (u - e \cdot X) \cdot x_i - c \cdot x_i$

Nótese que he supuesto igualdad de costes marginales de las empresas, pero desigualdad en sus variaciones conjeturales. Persigo una finalidad clara de aislar los efectos de éstas últimas sobre las cuotas.

Las funciones de reacción tendrán la forma: $R_i \equiv x_i = \frac{T - x_j}{2 + \lambda_i} \quad \text{con} \quad T = \frac{u - c}{e}$

La pendiente de la función de reacción es entonces: $\frac{dx_i}{dx_j} = \frac{-1}{2 + \lambda_i} \neq \lambda_j = \frac{dx_i}{dx_j}$

Y en general no coincide con la reacción esperada por el rival o variación conjetural. Podemos resumir los resultados de este modelo en el cuadro 1:

Insertar Cuadro 1

Estos resultados coinciden con los de KAMIEN y SCHWARTZ (1983) para el caso lineal. Estos autores expresan el precio y la cantidad de equilibrio como una función de la media armónica de la variaciones conjeturales, que es equivalente a las expresiones que he presentado en el Cuadro 1.

Hay algunos resultados que animan al uso de las variaciones conjeturales como una representación útil de los distintos posibles equilibrios en un oligopolio. CABRAL (1992) obtiene para un oligopolio lineal sencillo que el equilibrio estático con variaciones conjeturales no nulas (aunque las supone iguales para todos los oligopolistas) es equivalente a un equilibrio de Nash para un juego dinámico definido como "un cartel óptimo con castigos minimax uniperiodo". De hecho obtiene una relación funcional entre la variación conjetural en el modelo estático, y la tasa de descuento equivalente en el modelo dinámico. Por otro lado, el modelo de variaciones conjeturales asimétricas permite recoger de forma reducida los resultados de muchos modelos de oligopolio construidos como un juego en dos etapas en los que la primera etapa sirve para colocar a cada oligopolista en una posición estratégica distinta. Este es el caso de modelos bietápicos en los que la primera etapa sirve para elegir capacidad productiva de cada empresa, siempre que en la primera etapa algún oligopolista tenga la "ventaja de elegir primero" o algún otro tipo de circunstancia asimétrica (tecnología, patentes, ubicación geográfica, información sobre clientes, disponibilidades financieras, subvenciones o ayudas del Gobierno...).

Presento a continuación un resultado que también alienta a la representación conjetural de todos los equilibrios. En un duopolio lineal existe una equivalencia entre un equilibrio con variaciones conjeturales no nulas, y un equilibrio con variaciones conjeturales nulas (equilibrio de Nash), pero referidas a una variable estratégica distinta de la cantidad. Este resultado se presenta en la siguiente Proposición:

Cuadro 1

MODELO GENERAL CON VARIACIONES CONJETURALES CONSTANTES:
(1) Conjeturas: $R_2^1 \equiv x_2^e = f_1(x_1, x_2) \quad , \quad R_1^2 \equiv x_1^e = f_2(x_1, x_2)$
(2) Variaciones Conjeturales: $\lambda_1 = \left(\frac{\partial x_2^e}{\partial x_1}\right) \quad , \quad \lambda_2 = \left(\frac{\partial x_1^e}{\partial x_2}\right)$ Derivadas Implícitas (1)
(3) Funciones de Reacción: $R_1 \equiv x_1 = \frac{T - x_2}{2 + \lambda_1} \quad , \quad R_2 \equiv x_2 = \frac{T - x_1}{2 + \lambda_2}$

(4) Cantidad de equilibrio:

$$x_1 = T \cdot \frac{1+\lambda_2}{(2+\lambda_1)\cdot(2+\lambda_2)-1} \quad ; \quad x_2 = T \cdot \frac{1+\lambda_1}{(2+\lambda_1)\cdot(2+\lambda_2)-1}$$

(5) Precio de Equilibrio:

$$P = \frac{(1+\lambda_1)\cdot(1+\lambda_2)\cdot u + (2+\lambda_1+\lambda_2)\cdot c}{(2+\lambda_1)\cdot(2+\lambda_2)-1}$$

(6) Beneficios:

$$B_1 = \frac{(1+\lambda_1)\cdot(1+\lambda_2)^2}{\left[(2+\lambda_1)\cdot(2+\lambda_2)-1\right]^2}\cdot e \cdot T^2 \quad , \quad B_2 = \frac{(1+\lambda_1)^2\cdot(1+\lambda_2)}{\left[(2+\lambda_1)\cdot(2+\lambda_2)-1\right]^2}\cdot e \cdot T^2$$

PROPOSICIÓN 1:

SEA: Un Duopolio definido por:

1) una función de demanda: $P = u - e\cdot(x_1 + x_2)$

2) dos empresas maximizadoras del beneficio con funciones de costes:

$$CT_1 = c\cdot x_1 \quad ; \quad CT_2 = c\cdot x_2 \qquad \text{con} \quad c < u$$

ENTONCES: Cualquier par de valores de cantidad (x_1, x_2) tal que:

$$x_1 > 0 \quad ; \quad x_2 > 0 \quad ; \quad x_1 + x_2 < \frac{u-c}{e} = T \quad ; \quad x_1 + x_2 \neq \frac{T}{2} \text{ ,}$$

constituye un equilibrio único e idéntico del duopolio definido por dos modelos alternativos:

A) Un modelo con variaciones conjeturales constantes (λ_1, λ_2) (con $\lambda_i \in \left]-1, \infty\right[$) en el que las empresas maximizan su beneficio con respecto a la variable estratégica "cantidad" xi.

B) Un modelo con variaciones conjeturales nulas en las variables estratégicas (v_1, v_2) en el que las empresas maximizan su beneficio con respecto a unas variables estratégicas respectivas (v_1, v_2) que son combinación lineal de las cantidades (x_1, x_2):

$$x_1 = \quad v_1 + \lambda_2 \cdot v_2$$

$$x_2 = \lambda_1 \cdot v_1 + \quad v_2$$ (equilibrio de Nash en las variables (v_1, v_2))

La demostración de esta Proposición 1 se desarrolla en el Apéndice 1. Este resultado es tranquilizador puesto que nos garantiza que los posibles equilibrios con variaciones conjeturales no nulas son equivalentes a equilibrios de Nash en variables estratégicas adecuadamente definidas como combinación lineal de las cantidades de cada empresa. Es muy razonable pensar que haya empresas que toman sus decisiones fijándose en variables distintas a la cantidad o al precio. Parece verosímil pensar que las decisiones de las empresas se tomen en función de ambas variables, por ejemplo una función lineal del precio y la cantidad. En este caso, y dado que la función de demanda es lineal, la Proposición 1 nos garantiza que el equilibrio de Nash correspondiente podría representarse como un equilibrio con Variaciones Conjeturales de cantidad no nulas.

Por ejemplo, el equilibrio de Stackelberg puede obtenerse como un modelo con variaciones conjeturales $(\lambda_1, \lambda_2) = (0, -1/2)$, en el que la empresa 2 es líder. Este mismo equilibrio puede también obtenerse como un equilibrio de Nash con estrategias $(v_1, v_2) = \left(x_1 + \frac{1}{2} \cdot x_2, x_2\right)$. Esto es, el líder cree que el seguidor mantendrá constante su función de reacción, y el seguidor cree que el líder mantendrá constante su cantidad. Análogamente podemos obtener todos los equilibrios con cualquier grado de asimetría en la distribución de cuotas (siempre que éstas sean ambas positivas y sumen la unidad) y con cualquier grado de colusión (excluidas la colusión perfecta y la competencia perfecta).

Las variables conjeturales pueden no ser fundamentales en muchos mercados. No hay duda de que su importancia será mayor en los mercados menos competitivos en los que el coste marginal es menos relevante para diferenciar a las distintas empresas. En todo caso pretendo hacer un ejercicio puramente teórico: ¿Qué pasaría si en algún mercado las variaciones conjeturales asimétricas desempeñaran un papel importante en la determinación del equilibrio? ¿Qué relación habría entre las variaciones conjeturales y la naturaleza del equilibrio en este caso?. Utilizaré este modelo sencillo de duopolio lineal con costes marginales iguales para ambos duopolistas, de manera que la única fuente de asimetría entre las empresas es la diferencia de comportamiento y no la diferencia tecnológica.

3. Reformulación del modelo

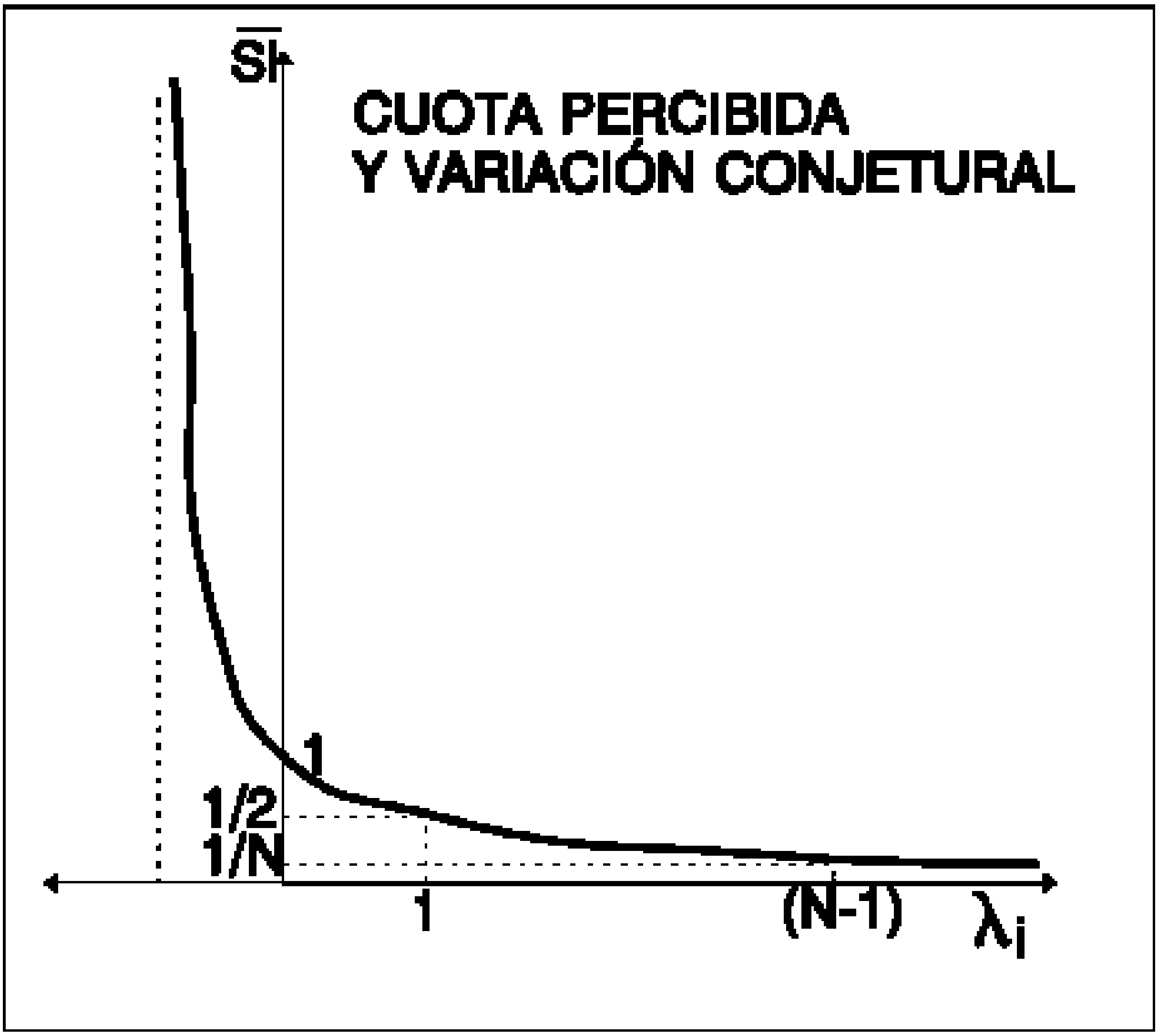
Propongo ahora una transformación funcional para las variaciones conjeturales que es sencilla e intuitiva y que simplifica sustancialmente las expresiones de la solución del modelo. Defino la variable $\overline{S_i}$ que denominaré "cuota percibida":

$$\overline{S_i} = \frac{1}{1 + \lambda_i}$$

Esta variable está relacionada unívocamente con λ_i tal y como queda reflejado en el gráfico 1.

Insertar Gráfico 1

Gráfico 1



Sus valores simétricos más significativos y el tipo de competencia al que corresponden son:

$$\lambda_i = -1 \quad \Leftrightarrow \overline{S_i} \rightarrow \infty \qquad \Rightarrow Comp.\,Bertrand$$
$$\lambda_i = 0 \quad \Leftrightarrow \overline{S_i} = 1 \qquad \Rightarrow Comp.\,Cournot$$
$$\lambda_i = N-1 = 1 \Leftrightarrow \overline{S_i} = 1/N = 1/2 \Rightarrow Colusión$$

Esta nueva variable conjetural tiene una interpretación intuitiva a partir de su relación con la variación conjetural:

$$\lambda_i = \left(\frac{dx_j}{dx_i}\right)^e = \frac{1}{\overline{S_i}} - 1 \quad \Rightarrow \quad \left[dx_j\right]^e = \left(\frac{1}{\overline{S_i}} - 1\right) dx_i \quad \Rightarrow$$
$$x_j^e = \left(\frac{1}{\overline{S_i}} - 1\right) x_i \quad \Rightarrow \quad x_i + x_j^e = \frac{1}{\overline{S_i}} \cdot x_i \quad \Rightarrow \quad \overline{S_i} = \frac{x_i}{x_i + x_j^e} = S_i^e$$

Nótese que la variable $\overline{S_i}$ puede interpretarse como la cuota percibida o esperada por "i"; representa la expectativa o percepción del oligopolista "i" en el mercado. Por esta razón he llamado a la variable conjetural $\overline{S_i}$ "cuota percibida". El oligopolista "i" cree que sus rivales reaccionarán a sus cambios de cantidad con cambios de cantidad que respeten su cuota percibida $\overline{S_i}$. Nótese que a pesar de haberla llamado "cuota percibida", $\overline{S_i}$ no tiene dimensiones de una cuota. Su rango de variación es $(0,\infty)$. Se trata de una variable "percibida" o de "expectativa", o podríamos llamarla incluso de percepción psicológica. Recoge la percepción que el oligopolista "i" tiene acerca de su tamaño "normal" o respetado en el mercado.

Las expresiones correspondientes a la solución de este mismo modelo de variaciones conjeturales constantes expresadas ahora en términos de ésta nueva variable conjetural $\overline{S_i}$ quedan recogidas en el Cuadro 2:

Insertar Cuadro 2

El caso sencillo que estamos manejando, con costes marginales iguales para todas las empresas, puede representarse gráficamente de forma sencilla en un plano que tiene por coordenadas las dos variables conjeturales $\overline{S_i}$ (i=1,2). Las expresiones obtenidas más arriba nos permiten identificar de forma sencilla las rectas "Iso-precio" e "Iso-cuota", y las curvas de "Iso-beneficio". A partir de ellas obtenemos la representación gráfica que presento en el Apéndice 2 y que utilizaré en las Secciones 4 y 5.

Cuadro 2

MODELO DE CUOTAS PERCIBIDAS
(1) Conjeturas: $R_1^2 \equiv x_1^e = \left(\frac{1}{\overline{S_2}} - 1\right) x_2 \quad ; \quad R_2^1 \equiv x_2^e = \left(\frac{1}{\overline{S_1}} - 1\right) x_1$
(2) Variaciones Conjeturales: $\lambda_1 = \frac{1}{\overline{S_1}} - 1 \quad ; \quad \lambda_2 = \frac{1}{\overline{S_2}} - 1$
(3) Funciones de Reacción: $R_1 \equiv x_1 = \frac{1}{1+\left(1/\overline{S_1}\right)} \cdot [T - x_2] \quad ; \quad R_2 \equiv x_2 = \frac{1}{1+\left(1/\overline{S_2}\right)} \cdot [T - x_1]$
(4) Cantidad de equilibrio: $x_1 = \frac{\overline{S_1}}{1+S} \cdot T \quad ; \quad x_2 = \frac{\overline{S_2}}{1+S} \cdot T \quad ; \quad X = x_1 + x_2 = \frac{S}{1+S} \cdot T \quad ; \quad \text{con} \quad S = \overline{S_1} + \overline{S_2}$

(5) Precio de Equilibrio:

$$P = \frac{u + S \cdot c}{1+S}$$

(6) Beneficios:

$$B_1 = \frac{\overline{S_1}}{(1+S)} \cdot e \cdot T^2 \quad ; \quad B_2 = \frac{\overline{S_2}}{(1+S)} \cdot e \cdot T^2 \quad ; \quad B = B_1 + B_2 = \frac{S}{(1+S)} \cdot e \cdot T^2$$

De hecho, el precio queda completamente determinado por la suma "S" de las cuotas percibidas. A mayor valor de S, menor precio. Por esta razón podemos identificar "S" como el grado de competencia. Ordenando los puntos de equilibrio según este grado de competencia S, cabe destacar los siguientes equilibrios posibles:

S=0. "Descoordinación por exceso de colusión": P=u. Es un equilibrio inverosímil en el cual los duopolistas fijan un precio tan alto que no logran vender nada.

S=1. "Colusión Perfecta". Se fija un precio igual al de monopolio. Si las conjeturas son simétricas ($\overline{S_1}$, $\overline{S_2}$) = (1/2 , 1/2), los duopolistas se reparten el mercado al 50%. Los casos de monopolio se corresponden con cuotas percibidas (1 , 0) para el monopolio de la empresa 1, y (0 , 1) para el monopolio de la empresa 2. Este grado de competencia S=1 es el único que permite que las cuotas efectivas coincidan con las cuotas percibidas. Se trata del caso de "coordinación perfecta" entre los duopolistas, de manera que no se crea un conflicto en la distribución de cuotas.

S=N=2 "Cournot". Se obtiene un precio igual al del modelo de Cournot. El caso simétrico (1 , 1) corresponde estrictamente con este modelo ya clásico.

S=N+1=3. Este es el grado de competencia correspondiente al modelo clásico de duopolio de "Stackelberg". El par de cuotas percibidas (2 , 1) corresponde a un equilibrio de Stackelberg en el que la empresa 1 es líder, mientras que el par (1 , 2) corresponde al caso en el que la empresa 2 es líder .

S=4. "Doble liderazgo de Stackelberg". Si ambas empresas trataran de comportarse como líderes, se obtendría un equilibrio simétrico en el que el precio sería inferior al que se da en el modelo de Stackelberg, y por tanto también inferior al de Cournot.

$S \to \infty$. "Competencia Perfecta". Corresponde al modelo de "Bertrand" o equilibrio de Nash en estrategias de precio. La variación conjetural es igual a (-1) y la cuota percibida tiende a infinito. En este modelo la competencia es máxima, de manera que el precio es igual al coste marginal y los beneficios son nulos (negativos si existieran costes fijos). Es de destacar que este grado máximo de competencia se alcanza siempre que uno solo de los oligopolistas tenga un comportamiento perfectamente competitivo, sea cual sea el comportamiento de los demás.

Un inconveniente que tiene el modelo de cuotas percibidas -y por tanto también el modelo de variaciones conjeturales constantes- es la falta de unicidad en el equilibrio: casi todos los equilibrios son posibles. Hay un alto grado de indeterminación en el oligopolio en la medida en que las variaciones conjeturales pueden tomar valores en un rango muy amplio. Sin embargo, esta indeterminación no es muy distinta a la que se deriva de que los costes marginales pueden tomar valores muy distintos en un rango muy amplio, y pueden ser distintos para distintos oligopolistas.

El grado de competencia "S" y la eficiencia media "c" determinan el precio de equilibrio en el mercado. La distribución de la cantidad demandada entre los distintos oligopolistas depende de las asimetrías entre ellos tanto en materia de eficiencia como en materia de competencia. Esta distribución se hará en función creciente de la eficiencia y el grado de competencia (cuota percibida) de cada oligopolista. En el modelo sencillo desarrollado en esta sección el coste marginal es igual para los dos duopolistas, de manera que la distribución de cuotas depende sólamente del grado de competencia. En principio el modelo de cuotas percibidas no supone ninguna relación entre competencia y eficiencia ($\overline{S}_i$ y c_i, ambos constantes). En el lenguaje no formalizado muchos autores presuponen una relación positiva entre competencia y eficiencia, e incluso hay autores que han formalizado este tipo de relación de forma implícita.

4. Los efectos de un shock estratégico.

En el modelo de oligopolio participan dos tipos de agentes económicos:

1. Los demandantes, que supongo impersonalmente representados en la curva de demanda que supongo recoge todos los aspectos relevantes de su comportamiento.

2. Las empresas oferentes u oligopolistas que considero con características individuales específicas (su eficiencia y su competencia) que me permiten distinguir entre ellas.

Cada oligopolista debe enfrentarse, por tanto, a un doble ejercicio del poder. Por un lado dispone de un "poder interno" individual que le permite aumentar sus beneficios a costa de los beneficios de los demás oligopolistas. Por otro lado, dispone de un "poder externo" colectivo que le permite aumentar su beneficio a costa del excedente de los consumidores. El ejercicio de ambos poderes es simultáneo y el poder total del oligopolista en el mercado depende de la interacción entre ambos.

Podemos medir ambos tipos de ejercicio de poder a través de sus resultados: el nivel de beneficios. Recordamos las expresiones para el beneficio de un duopolista y de todo el duopolio en el Cuadro 2:

$$B_i = \frac{\overline{S}_i}{S} \cdot \left[\frac{S \cdot e}{(1+S)^2} \cdot T^2 \right] \quad \text{con} \quad T = \frac{u-c}{e}$$

$$B = B_1 + B_2 = \frac{S}{(1+S)^2} \cdot e \cdot T^2 = \frac{S}{e} \cdot (P-c)^2$$

Podemos medir el poder externo e interno de la siguiente manera:

1. Poder externo: medido por el volumen "B" de beneficio obtenido por el duopolio (los dos duopolistas conjuntamente) en el mercado. Este poder depende negativamente del grado de competencia S (siempre que S>1). Por este motivo, las rectas Iso-precio representan los distintos niveles de poder externo (cuánto más lejos del origen, menor precio, y menor poder externo).

2. Poder interno: medido por la cuota efectiva del duopolista que en nuestro modelo es igual a su cuota percibida relativa: $s_i = \overline{S}_i / S$. Gráficamente el poder interno coincide con el nivel de las curvas Iso-cuota. Esta definición de poder interno recoge la porción del beneficio total que corresponde a cada duopolista

Una característica interesante de estos dos índices de poder externo e interno, consiste en que su producto resulta ser el beneficio del duopolista; es decir, lo que podríamos llamar su poder total (incluido interno y externo).

El gráfico de cuotas percibidas puede sernos muy útil para comparar el ejercicio de poder en los distintos equilibrios y para estudiar la evolución del poder interno y externo del duopolista "1" cuando el equilibrio se desplaza siguiendo trayectorias hipotéticas alternativas. Estas trayectorias pueden tener su origen en distintos tipos de shock que modifican la posición estratégica de las empresas en el mercado. Veamos tres ejemplos relevantes:

1. *"El Shock Competitivo"*

Supongamos un aumento acompasado en la percepción competitiva de ambos duopolistas; es como si ambos se convencieran simultáneamente -quizás por algún cambio en la estructura del mercado o en la legislación relevante- de que el nuevo equilibrio debería ser más competitivo (cada uno cree que puede aumentar su cuota efectiva). Por ejemplo, supongamos que el equilibrio se desplaza a lo largo de la curva Iso-cuota del 50%: $\overline{S_1} = \overline{S_2}$. Partimos del punto 2 en el Gráfico 2, correspondiente a la colusión perfecta con reparto simétrico; desplazamos el equilibrio aumentando ambas cuotas percibidas en la misma cuantía. Al pasar por los equilibrios de colusión perfecta simétrico, Cournot, doble liderazgo de Stackelberg y Bertrand simétrico, vamos reduciendo el nivel de poder externo del oligopolio frente a la demanda, mientras permanece constante la distribución de poder interno (se mantiene la simetría). Al duopolio en su conjunto siempre le interesará mover el equilibrio en sentido contrario: por ejemplo pasar de un equilibrio de Cournot a un equilibrio de Colusión Perfecta (nunca le interesaría ir más allá). El desplazamiento a lo largo de una curva Iso-cuota distinta de la del 50% permite pasar por los mismos niveles de poder externo y mantener constante la distribución asimétrica del poder interno.

Insertar Gráfico 2 y Gráfico 3

En el perfil de la curva de beneficios del Gráfico 3 podemos observar que la situación óptima para el duopolista "1" corresponde a la colusión perfecta, y que esta situación también es óptima para el duopolista 2 y para el duopolio en su conjunto.

2. *"El Shock Asimétrico Iso-competitivo"*

Supongamos un cambio de percepción de sentido contrario en ambos duopolistas; el duopolista "2" reduce su cuota percibida 1 a 0, mientras que al duopolista "1" le sucede lo contrario; es como si hubiera un gran cambio en la posición estratégica relativa de cada duopolista, y que es visible para ambos: por ejemplo, una mejora tecnológica sólo disponible para el duopolista "1", o la introducción de legislación que favorece claramente la posición de "1". El equilibrio se desplaza a lo largo de la curva Iso-precio. Quizá el caso más familiar sería el de un cártel que fija precios de monopolio (o colusión perfecta) y trata de repartir las cuotas de mercado entre sus miembros. Partimos de una situación de monopolio para el duopolista "2" (punto 2.2 en el Gráfico

Gráfico 2

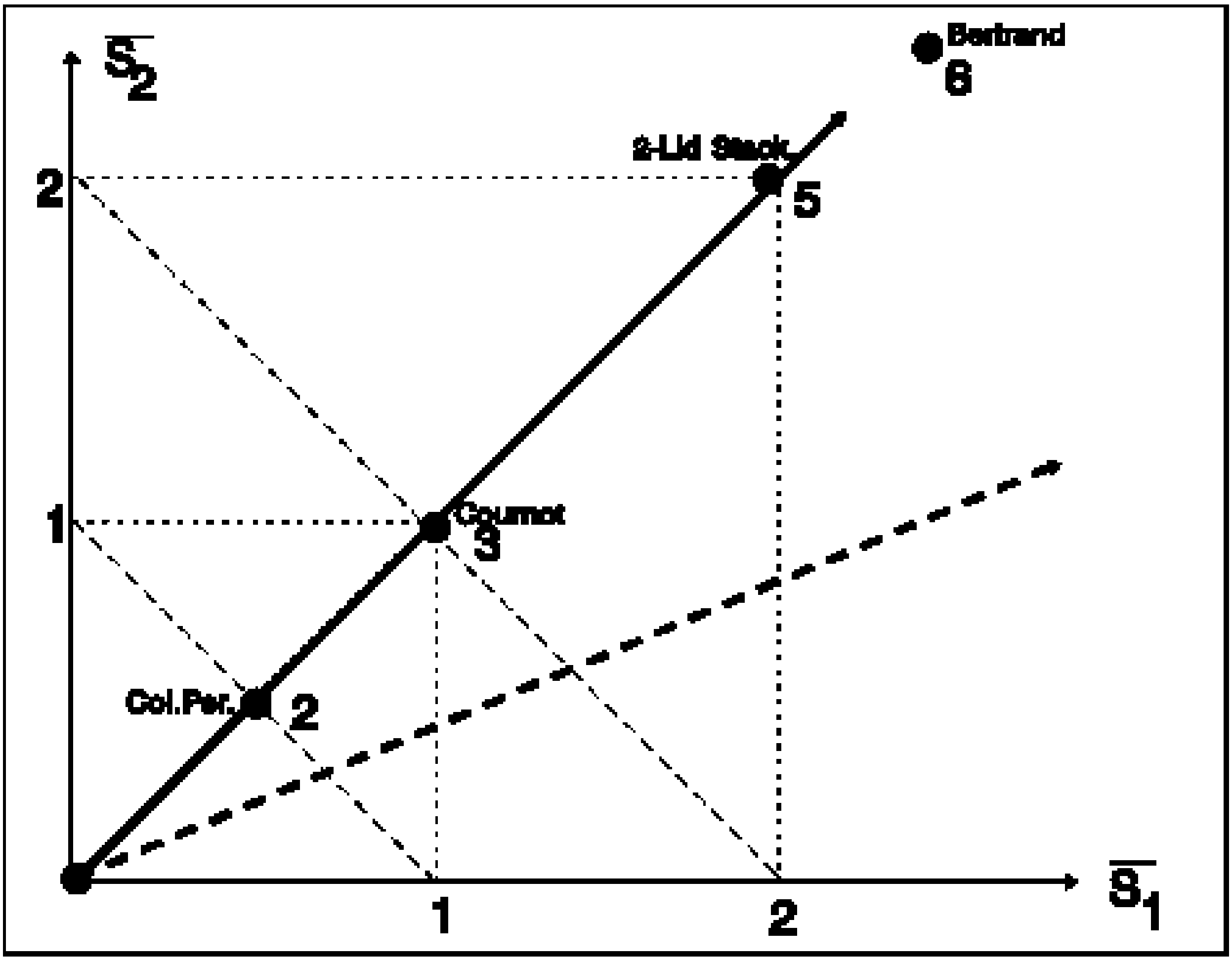
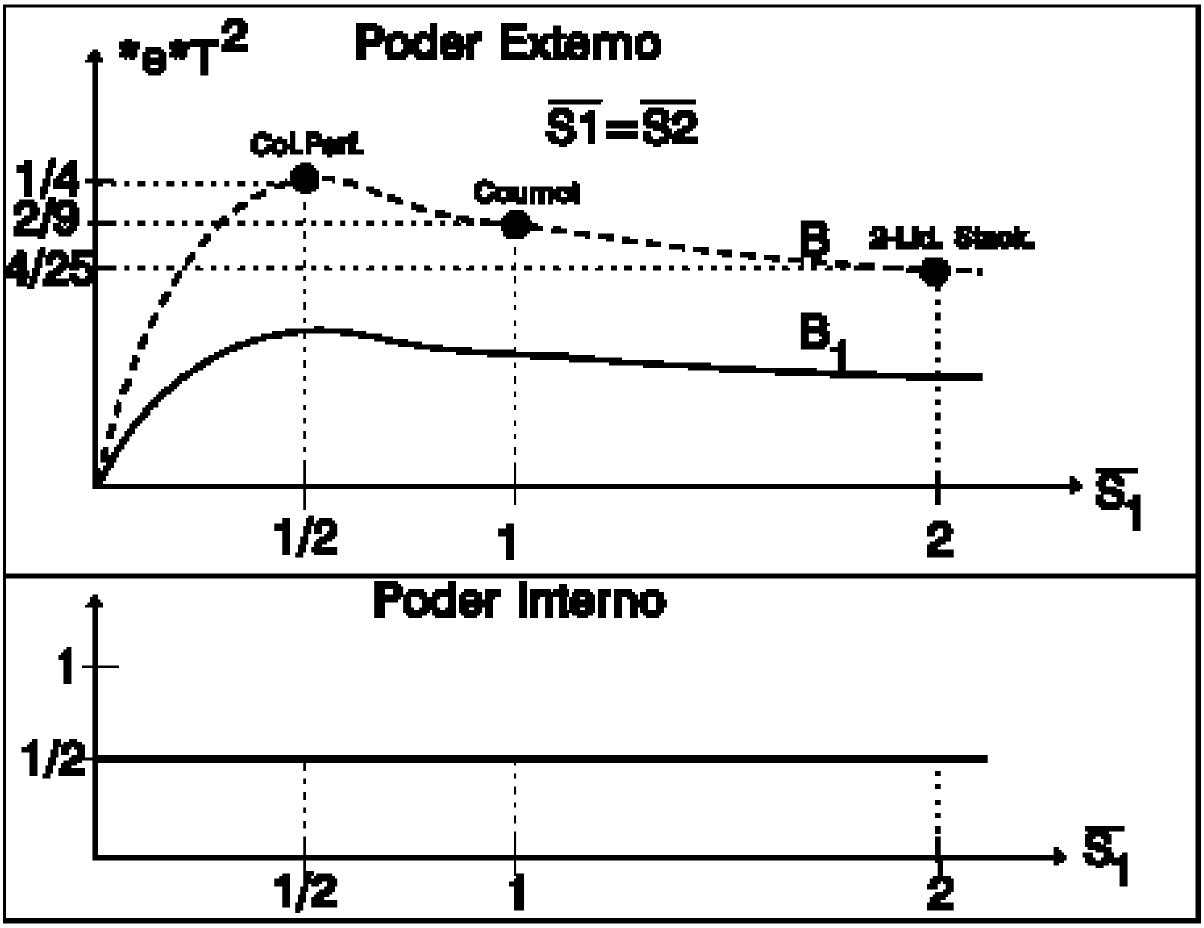

$\overline{S}_2$
Bertrand
6
2-Lid Stack
5
2
Cournot
3
1
Col.Per.
2
1
2
$\overline{S}_1$

Gráfico 3



4) y nos desplazamos aumentando la cuota percibida $\overline{S_1}$ en la misma cuantía en que reducimos $\overline{S_2}$. En este caso (ver Gráfico 5), el poder externo del duopolio permanece constante, pero el poder interno se desplaza del duopolista "2" (al principio, monopolista) al duopolista "1" (al final, monopolista). La cuota percibida y efectiva del duopolista "1" pasa desde 0 hasta 1, y viceversa para el duopolista "2". El mismo razonamiento podría hacerse para cualquier otro grado constante de colusión o competencia distinto de la colusión perfecta. En estos desplazamientos del equilibrio, la situación óptima para el duopolista "1" es diametralmente opuesta a la situación óptima para el duopolista "2".

Insertar Gráfico 4 y Gráfico 5

3. *"Asalto al liderazgo".*

Hasta ahora he supuesto desplazamientos del equilibrio caracterizados por cambios simultáneos en las cuotas percibidas por los dos duopolistas. Esto supone que ambos modifican su percepción del mercado o expectativa al mismo tiempo. ¿Qué sucederá si el duopolista "1" decide modificar su cuota percibida de manera unilateral y sin poder afectar a las cuotas percibidas por "2"?. Por ejemplo, si partimos de un equilibrio de monopolio para "2" (punto 2.2 en el Gráfico 6) y aumenta la cuota percibida por "1". Es como si "1" intentara unilateralmente aumentar su poder frente a su rival, pero sin poder modificar su percepción del mercado; un intento de comportamiento agresivo en el mercado para alcanzar el liderazgo unilateral. En este caso, tanto el poder interno como el poder externo cambian su nivel simultáneamente. Mientras que el poder externo del duopolio se reduce al aumentar su grado de competencia, el poder interno se redistribuye en favor del duopolista "1", el cual logra desplazar el equilibrio desde el monopolio de "2" hasta el equilibrio de Cournot (simétrico); y desplazando un poco más el equilibrio, "1" logra alcanzar su máximo beneficio, cuando se convierte en un líder en equilibrio de Stackelberg. Si "1" aumenta su cuota percibida más allá de $\overline{S_1} = 2$, la disminución de poder externo domina sobre el aumento del poder interno, de manera que el beneficio se reduce.

Gráfico 4

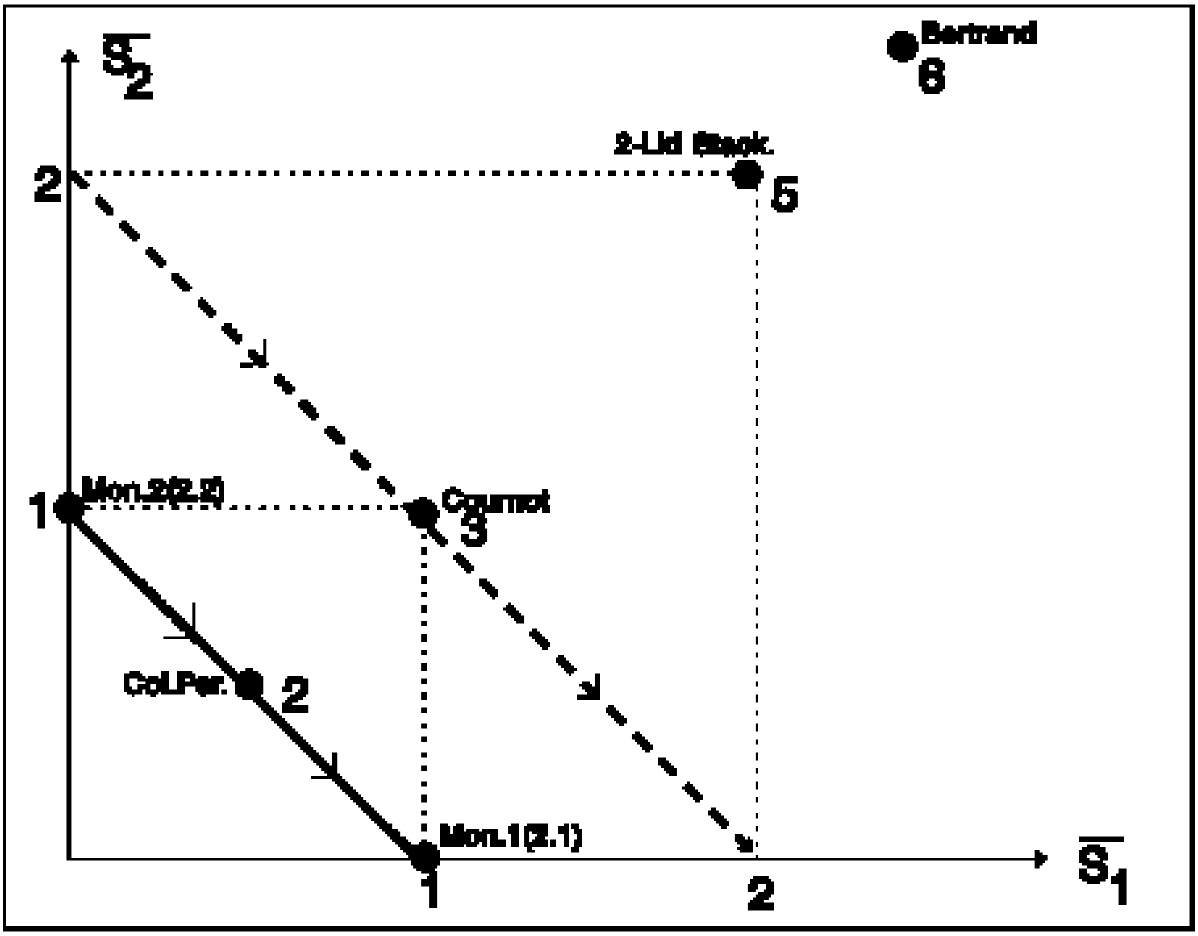
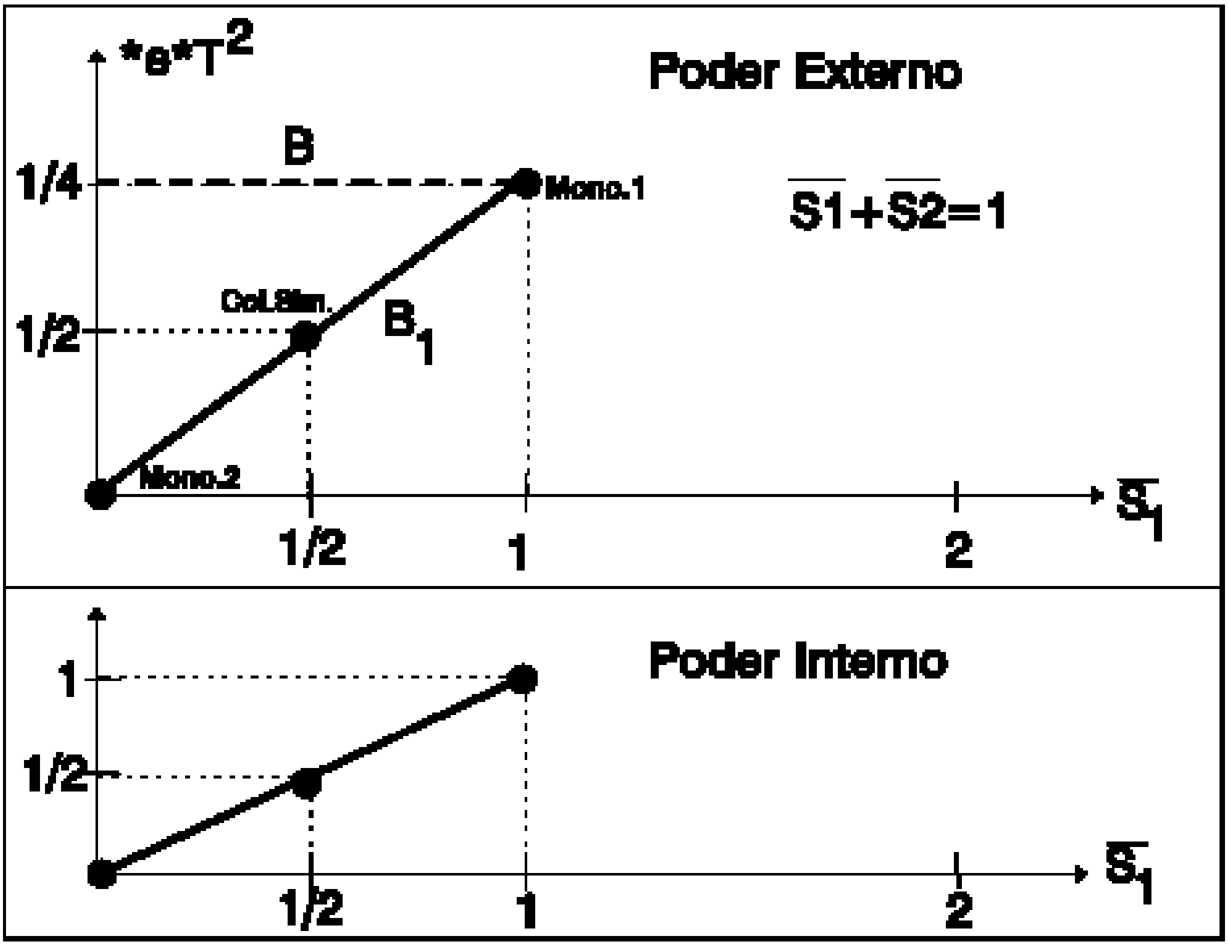


Gráfico 5



Insertar Gráfico 6 y Gráfico 7

Junto con estos ejemplos de shocks estratégicos, cabe analizar los efectos de un shock unilateral de costes. Por ejemplo, una reducción unilateral del coste marginal del duopolista "1" debido a una mejora tecnológica u organizativa no imitable por su rival. El gráfico se complica y las dos curvas lineales (Iso-cuota e Iso-precio) dejan de serlo, debido a que los resultados de cada equilibrio dependen de la media ponderada de los costes marginales: $\overline{C} = \overline{S}_1 \cdot c_1 + \overline{S}_2 \cdot c_2$. El principal cambio consiste en que ahora el duopolista "1" puede lograr una cuota efectiva mayor que su cuota percibida relativa ($\overline{S}_1 / S$), gracias a su menor coste marginal (ventaja de costes).

Insertar Gráfico 8 y Gráfico 9

En el Gráfico 8, el punto correspondiente al equilibrio de Cournot sigue siendo el mismo: $\left(\overline{S}_1 = 1, \overline{S}_2 = 1\right)$, pero ahora está asociado a: un precio menor, una cuota mayor del 50% para el duopolista "1" (más eficiente), un beneficio mayor para "1", y un beneficio menor para "2". La reducción en el coste marginal de "1" sólo puede realizarse dentro del rango $\left(c - u \; , \; (u + c) / 2\right)$. Dentro de este rango, una reducción unilateral del coste marginal de "1" (aumento de su eficiencia) siempre origina un aumento en su beneficio. Por el contrario, y como puse de relieve en el tercer shock estratégico, el aumento unilateral de la competencia $\overline{S}_1$ no siempre aumenta el beneficio.

Gráfico 6

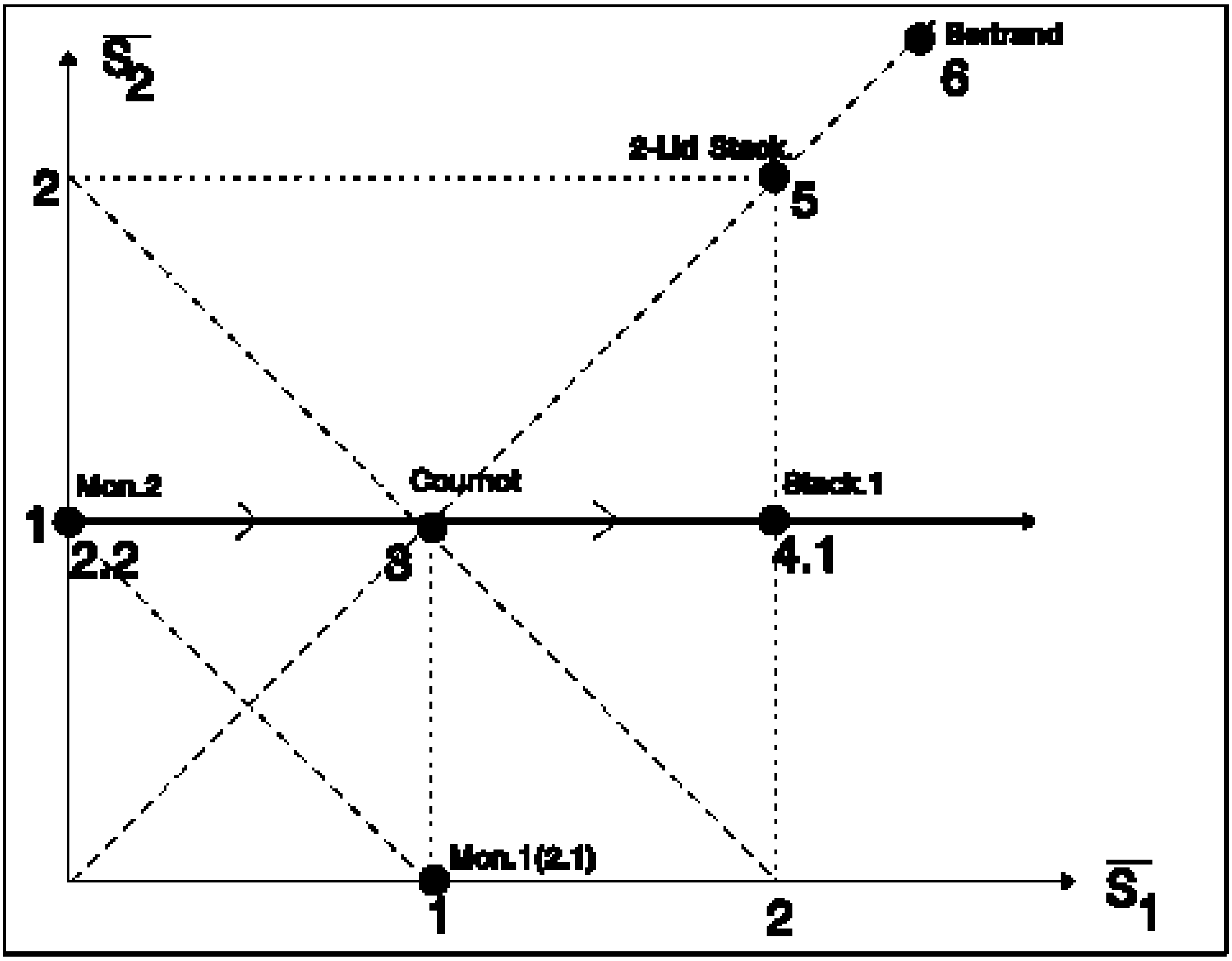
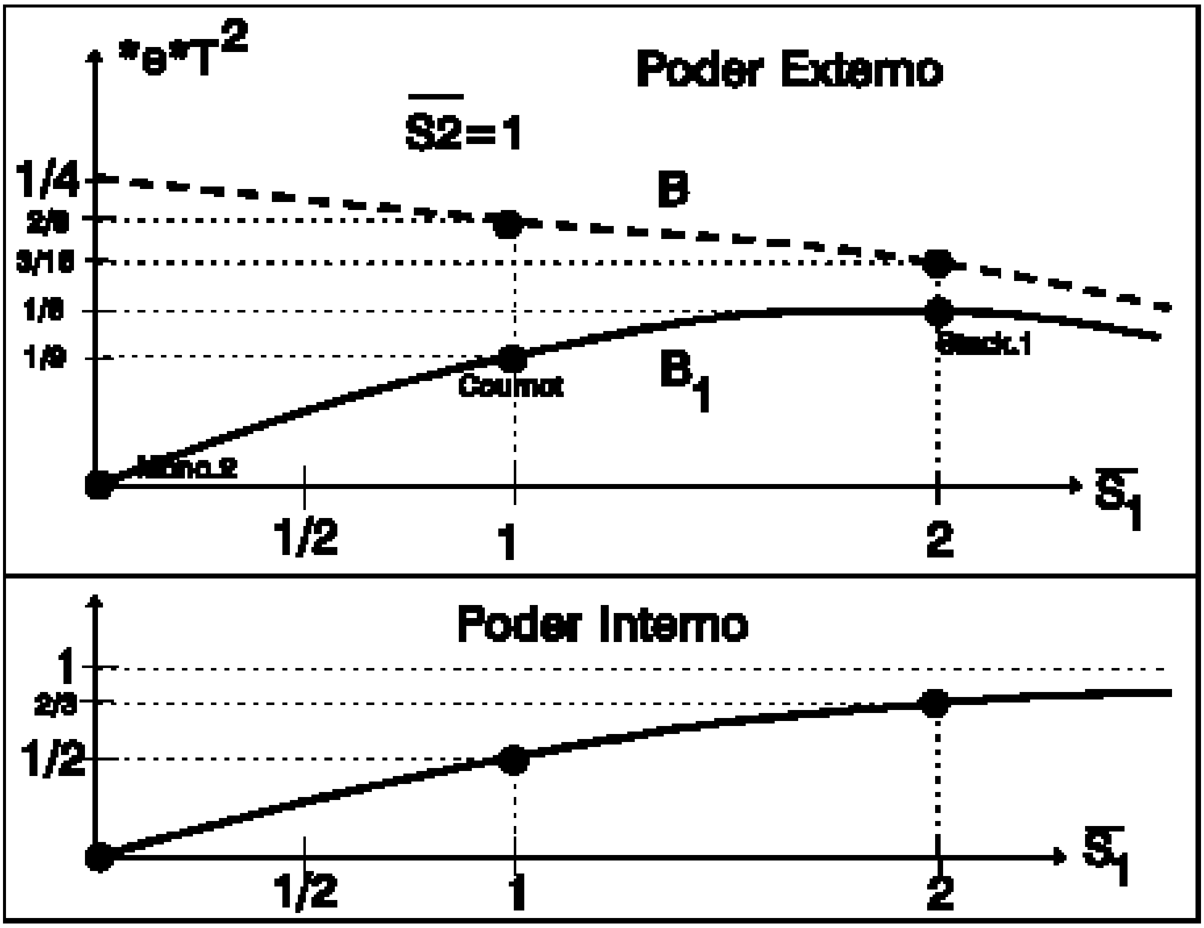


Gráfico 7



*e*T2
Poder Extemo
S2=1
1/4
2/9
3/16
1/8
1/9
B
Coumot
B1
Stack.1
1/2
1
2
S1
Poder Intemo
1
2/3
1/2
1/2
1
2
S1

Gráfico 8

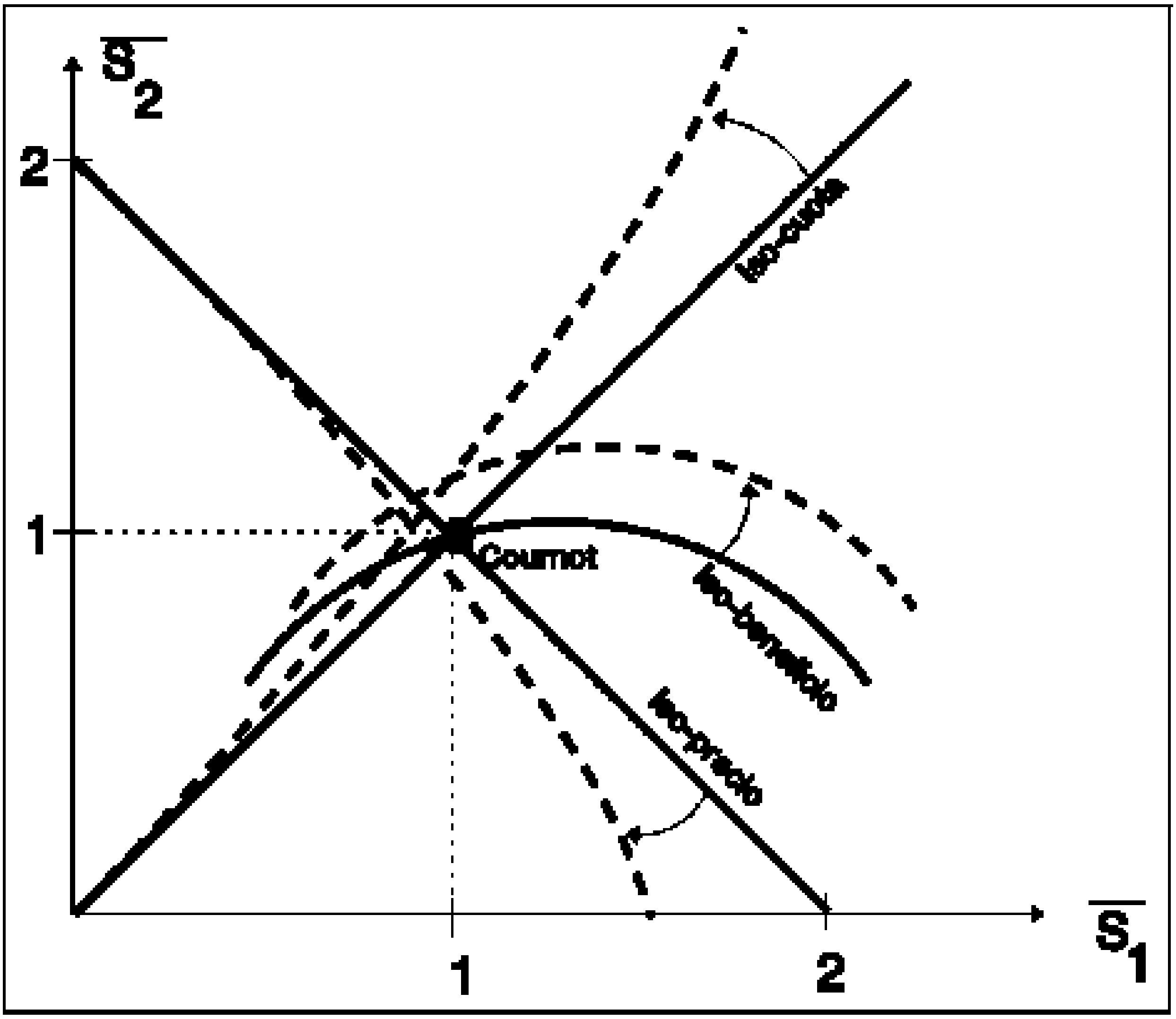
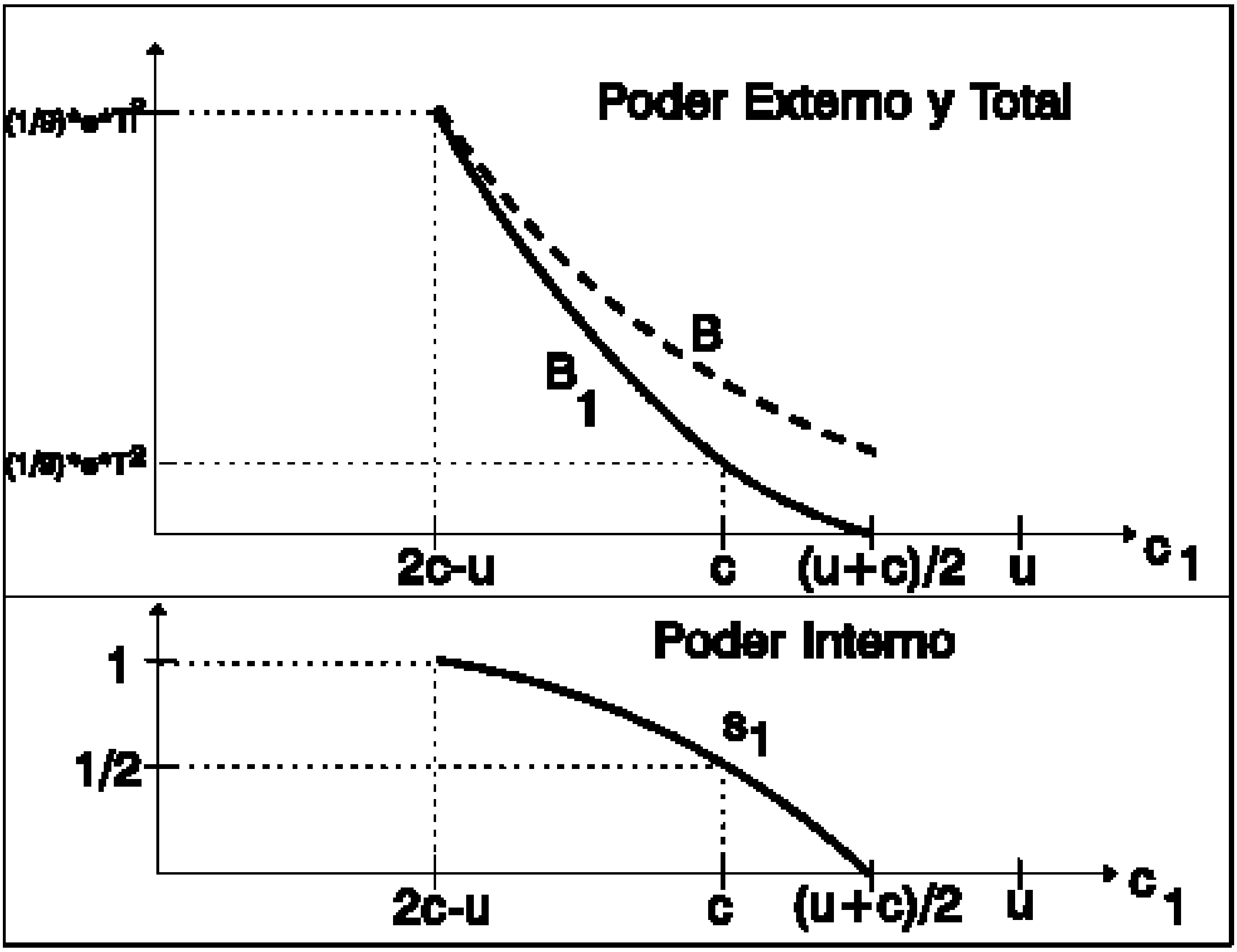

$\overline{S_2}$
2
1
Cournot
Iso-costo
Iso-beneficio
Iso-precio
1
2
$\overline{S_1}$

Gráfico 9



5**. Una aplicación: Política Comercial Óptima**

Durante los años 80 la Teoría del Comercio Internacional aplicada a la política comercial, ha desplazado su atención desde el argumento de "Relación de Intercambio" (Terms of Trade), hacia el argumento de "Desviación del Beneficio" (Profit Shifting). Veamos cómo estos argumentos están estrechamente ligados al análisis presentado en este artículo.

Brander y Spencer (1985) presentan un duopolio lineal en equilibrio de Cournot. Se trata de un modelo sencillo de mercado mundial en el que cada una de las dos únicas empresas pertenece a un país, de manera que el bienestar del país coincide con el beneficio de la empresa. Demuestran que el gobierno del país "1" podría mejorar el bienestar de su país concediendo un subsidio a la exportación que lleva a su empresa a una posición "más competitiva" (no más eficiente) en el mercado mundial, y alcanzar así la posición de un líder a la Stackelberg.

Eaton y Grossman (1986) generalizan este resultado en términos de las conjeturas y para funciones de ingreso total genéricas (crecientes en el output propio y decrecientes en el output del rival). Cabe resaltar su Teorema 1:

"Un impuesto a la exportación positivo t>0 (negativo) puede conducir a un bienestar mayor que el *Laissez Faire* t=0 si la empresa nacional conjetura un cambio en el output de su rival ante un aumento de su propio output, que es menor (mayor) que la respuesta efectiva según su función de reacción."

Esta condición en términos de las cuotas percibidas puede escribirse como:

$$t > 0 \iff \lambda_1 = \left(\frac{\partial x_2}{\partial x_1}\right)^{e}_{1} < \left(\frac{\partial x_2}{\partial x_1}\right)_{R_2} \iff \frac{1}{\overline{S_1}} - 1 < \frac{-1}{1+\frac{1}{\overline{S_2}}} \iff \overline{S_1} > 1 + \overline{S_2}$$

Éste área de impuesto óptimo es sencillamente representable en nuestro gráfico de cuotas percibidas. El área complementaria corresponde a los puntos de equilibrio para los cuáles al gobierno le resulta óptimo conceder un subsidio a la exportación en lugar de un impuesto.

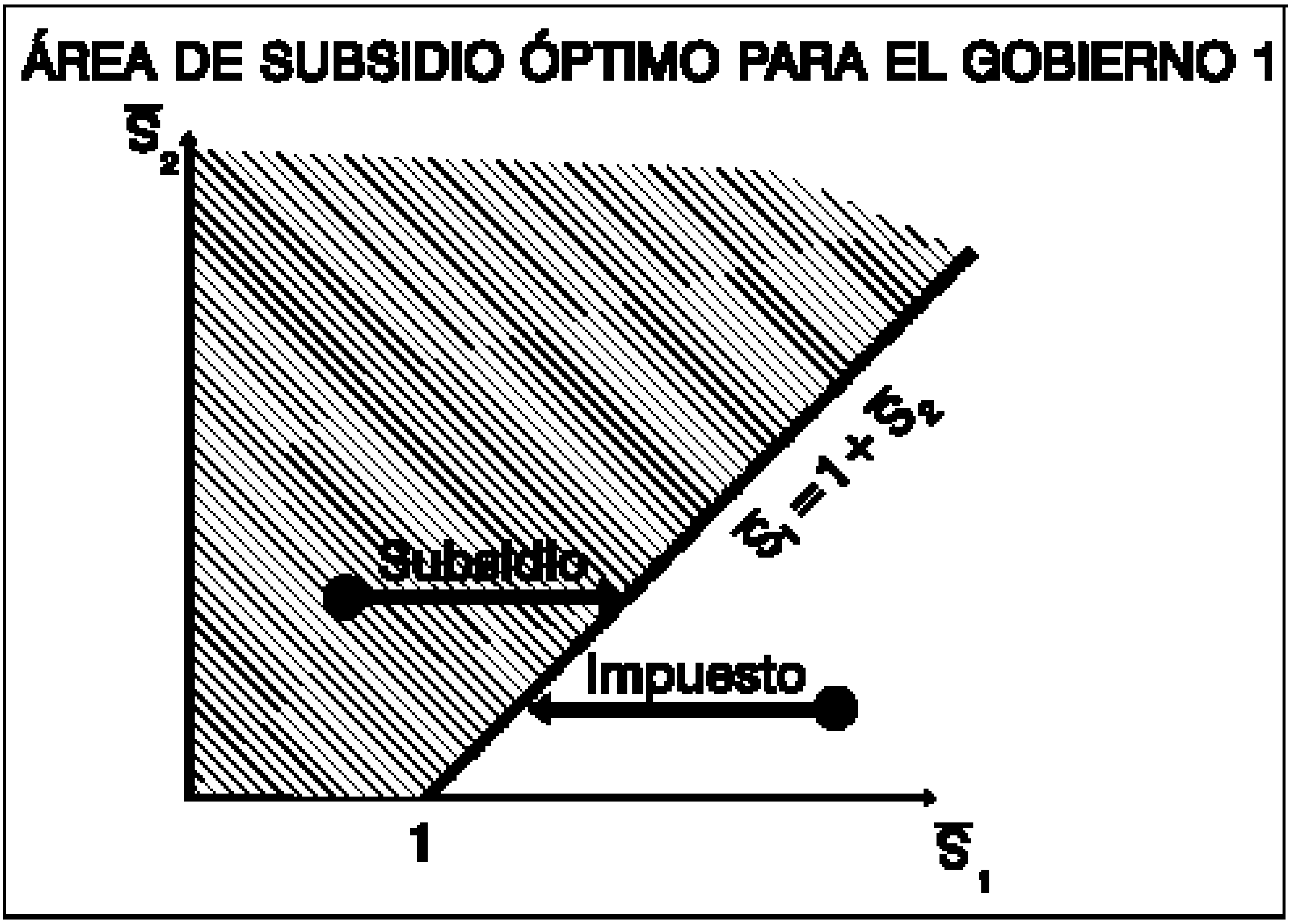
La decisión de imponer un impuesto sobre la exportación será óptima cuando la empresa tenga una percepción demasiado competitiva del mercado. El impuesto del gobierno obligará a la empresa a reducir la exportación (comportamiento menos competitivo) de manera que el país reciba los beneficios de un mayor grado de colusión (un mayor precio mundial). El impuesto es óptimo debido a un argumento de "Relación de Intercambio". Por el contrario, la decisión de conceder un subsidio a la exportación será óptima cuando la empresa tenga una percepción demasiado colusiva del mercado. El subsidio del gobierno animará a la empresa a aumentar la exportación (comportamiento más competitivo), de manera que el país reciba los beneficios de una mayor cuota en el mercado mundial. El subsidio es óptimo debido a un argumento de "Desviación del Beneficio".

En ambos casos, la intervención del gobierno se debe a la percepción "errónea" de la empresa. Su expectativa de reacción del rival no coincide con la función de reacción del rival, y por ello no consigue un beneficio óptimo. El supuesto fundamental implícito en este argumento es que el gobierno dispone de una información mejor acerca de la verdadera actitud del rival. No hay razón para no suponer que ésta información pueda estar en manos de algún directivo dentro de la propia empresa que quizá tenga capacidad para modificar las conjeturas de la empresa, cara a hacerlas "racionales o consistentes"; es decir, cara a tomar decisiones óptimas dadas las conjeturas del rival.

Insertar Gráfico 10

El argumento de "Relación de Intercambio" (intentar aumentar el precio mundial) consiste en aumentar el poder externo del oligopolio. Este tipo de acciones beneficia a las dos empresas del duopolio, y perjudica a los demandantes. Por el contrario, el argumento de "Desviación del Beneficio" (aumentar la cuota de mercado) consiste en aumentar el poder interno del duopolista. Este tipo de acciones beneficia a la empresa nacional, pero perjudica claramente a la empresa rival. El impuesto a la exportación pretende extraer el mayor excedente del consumidor extranjero (poder externo). El subsidio a la exportación pretende quitar cuota de mercado a la empresa rival (poder interno).

Gráfico 10



6. Conclusión

A partir de un modelo de duopolio lineal sencillo con variaciones conjeturales, he desarrollado un instrumento gráfico para representar todos los posibles equilibrios del duopolio. El concepto de "cuota percibida" resulta ser una forma útil de representar la variación conjetural o expectativa del oligopolista, y constituye la variable principal de la representación gráfica. Este tipo de análisis nos permite distinguir entre los conceptos de eficiencia (variable tecnológica) y competencia (variable estratégica de expectativa) como fuentes alternativas de asimetría entre los oligopolistas en un mercado. Esta segunda fuente ha sido muy poco tratada en la literatura.

Este trabajo ha centrado su atención en las diferencias conjeturales entre las empresas. Es posible imaginar diversas formas funcionales posibles para las variaciones conjeturales, las cuáles deben ser objeto de contrastación empírica. En todo caso, la interpretación intuitiva de la cuota percibida apunta hacia la posibilidad de que ésta no dependa de magnitudes marginales (como el coste) sino de magnitudes en niveles (como la capacidad de producción, las disponibilidades tecnológicas o el volumen de stocks). Esta es una línea de investigación a seguir en trabajos posteriores.

El análisis que he presentado nos permite además distinguir entre dos modos alternativos de aumentar el beneficio: aumentar la cuota de mercado y aumentar el precio. Al primero lo he llamado ejercicio del poder interno, y al segundo poder externo. Esta distinción nos permite entender un poco más la naturaleza del "poder" que implícitamente suponemos presente en todo modelo de oligopolio. He puesto de manifiesto cómo puede suceder que el aumento de uno de los tipos de poder sólo pueda hacerse a costa de reducir el otro (shock estratégico 3: "Asalto al liderazgo"); en estos casos, existe una conjetura óptima o racional que maximiza el beneficio dada la conjetura del rival. En el ámbito de la Teoría del Comercio Internacional, este último análisis coincide con la idea de política comercial óptima de Eaton y Grossman, quedando patente la equivalencia entre los conceptos:

Relación de Intercambio Poder Externo

Desviación del Beneficio Poder Interno.

<u>Apéndice 1: Demostración de la Proposición 1.</u>

A) El beneficio a maximizar por la empresa 1 es:

$$B_1 = (p - c)x_1 = [u - e \cdot (x_1 + x_2) - c] \cdot x_1$$

La condición de primer orden y la función de reacción son:

$$u - e \cdot (x_1 + x_2) - c - e \cdot x_1 \cdot (1 + \lambda_1) = 0 \Rightarrow R_1 \equiv x_1 = \frac{T - x_2}{2 + \lambda_1}$$

Esta función de reacción representa una recta que pasa por el punto ($x_1 = 0; x_2 = T$). Es más, al variar el valor del parámetro λ_1 correspondiente a la variación conjetural, obtenemos el haz de rectas que pasa por ese punto. Análogamente, obtenemos la función de reacción de la empresa 2:

$$R_2 \equiv x_2 = \frac{T - x_1}{2 + \lambda_2}$$

Esta ecuación representa también un haz de rectas que pasa por el punto ($x_1 = T; x_2 = 0$). Según sea el valor de λ_2, la recta tiene una pendiente distinta. Las cantidades correspondientes al equilibrio del oligopolio se obtienen mediante el corte de las dos funciones de reacción. Cualquier punto $X = (x_1, x_2)$ define una única recta de cada haz que pasa por él. Estas dos rectas o funciones de reacción quedan definidas por un par de variaciones conjeturales de cantidad (λ_1, λ_2) con $\lambda_i \in (-1, \infty)$. Los valores de las variaciones conjeturales que definen un equilibrio cualquiera (x_1, x_2) se obtienen resolviendo para (λ_1, λ_2) el sistema de las dos ecuaciones de reacción:

$$\lambda_1 = \frac{T - x_2}{x_1} - 2 \quad ; \quad \lambda_2 = \frac{T - x_1}{x_2} - 2$$

Estos valores son calculables excepto si alguna de las cantidades es nula, caso expresamente excluido en el enunciado. Con lo que queda demostrado el apartado A) de la Proposición 1.

B) Hagamos la transformación lineal definida en el enunciado:

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & \lambda_2 \\ \lambda_1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \end{pmatrix}$$

El problema de maximización respecto a las nuevas variables estratégicas es para la empresa 1:

$$\underset{v_1}{Max} \quad B_1 = (u-c)\cdot x_1 - e\cdot x_1 \cdot x_2 - e\cdot x_1^2$$

La condición de primer orden es:

$$\frac{\delta B_1}{\delta v_1} = 0 \Rightarrow (u-c)\cdot\frac{\delta x_1}{\delta v_1} - e\cdot x_2\cdot\frac{\delta x_1}{\delta v_1} - e\cdot x_1\cdot\frac{\delta x_2}{\delta v_1} - 2\cdot e\cdot x_1 \frac{\delta x_1}{\delta v_1} = 0$$

Derivando las ecuaciones que definen las nuevas variables (v_1, v_2), obtenemos:

$$\frac{\delta x_1}{\delta v_1} = 1 + \lambda_2\cdot\frac{\delta v_2}{\delta v_1} \quad ; \quad \frac{\delta x_2}{\delta v_1} = \lambda_1 + \frac{\delta v_2}{\delta v_1}$$

$$\frac{\delta x_1}{\delta v_2} = \frac{\delta v_1}{\delta v_2} + \lambda_2 \quad ; \quad \frac{\delta x_2}{\delta v_2} = \lambda_1\cdot\frac{\delta v_1}{\delta v_2} + 1$$

Para obtener un equilibrio de Nash en las variables (v_1, v_2) debemos suponer:

$$\frac{\delta v_1}{\delta v_2} = \frac{\delta v_2}{\delta v_1} = 0$$

Sustituyendo todos estos resultados en la condición de primer orden:

$$(u-c)\cdot 1 - e\cdot x_2\cdot 1 - e\cdot x_1\cdot\lambda_1 - 2\cdot e\cdot x_1\cdot 1 = 0 \Rightarrow R_1 \equiv x_1 = \frac{T - x_2}{2+\lambda_1}$$

Análogamente podremos obtener la función de reacción de 2:

$$R_2 \equiv x_2 = \frac{T - x_1}{2+\lambda_2}$$

Estas dos funciones de reacción son idénticas a las que obtuvimos en el apartado A). Ya hemos demostrado que con ellas se pueden obtener todos los posibles equilibrios (x_1, x_2) ambos positivos.

Las variables (v_1, v_2) se pueden despejar como funciones de las cantidades:

$$\begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & \lambda_2 \\ \lambda_1 & 1 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \frac{1}{1-\lambda_1\cdot\lambda_2}\cdot\begin{pmatrix} 1 & -\lambda_2 \\ -\lambda_1 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}$$

O bien:

$$v_1 = \frac{1}{1-\lambda_1\cdot\lambda_2}\cdot x_1 - \frac{\lambda_2}{1-\lambda_1\cdot\lambda_2}\cdot x_2$$

$$v_2 = \frac{1}{1-\lambda_1\cdot\lambda_2}\cdot x_2 - \frac{\lambda_1}{1-\lambda_1\cdot\lambda_2}\cdot x_1$$

Estas variables (v_1, v_2) están perfectamente definidas excepto cuándo sucede:

$$\lambda_1\cdot\lambda_2 = 1$$

Para ver a qué puntos (x_1, x_2) afecta esta restricción, basta sustituir las expresiones de (λ_1, λ_2) en términos de (x_1, x_2) en la última ecuación:

$$\lambda_1\cdot\lambda_2 = 1 \Leftrightarrow \left(\frac{T-x_2}{x_1}-2\right)\cdot\left(\frac{T-x_1}{x_2}-2\right)=1 \Leftrightarrow [T-X]\cdot[T-2\cdot X]=0 \Leftrightarrow \begin{cases} X = T & \text{cuando } \lambda_1=\lambda_2=-1 \text{ ó} \\ X = T/2 & \text{cuando } \lambda_1=\lambda_2=1 \end{cases}$$

Estos valores -que se corresponden con los caso de competencia perfecta y de colusión perfecta- ya han sido excluidos en el enunciado de la Proposición.

El resultado de esta Proposición nos permite obtener cualquier grado de colusión y cualquier grado de asimetría en el duopolio como un equilibrio de Nash en un juego con la siguiente forma extensiva:

Insertar Gráfico 11

Apéndice 2: Representación gráfica del modelo reformulado

Esta representación se hace en base a tres relaciones sencillas entre las cuotas percibidas. Analizo ahora estas tres relaciones entre $\overline{S_1}$ y $\overline{S_2}$ que se derivan directamente del resumen de resultados que he presentado en el Cuadro 2. Después las representaré en el Gráfico 12.

(1) Curva "Iso-precio" o "Iso-cantidad".

$$P = \frac{u + S \cdot c}{1 + S} \qquad \Leftrightarrow \qquad \overline{S_1} + \overline{S_2} = \frac{u - P}{P - c}$$

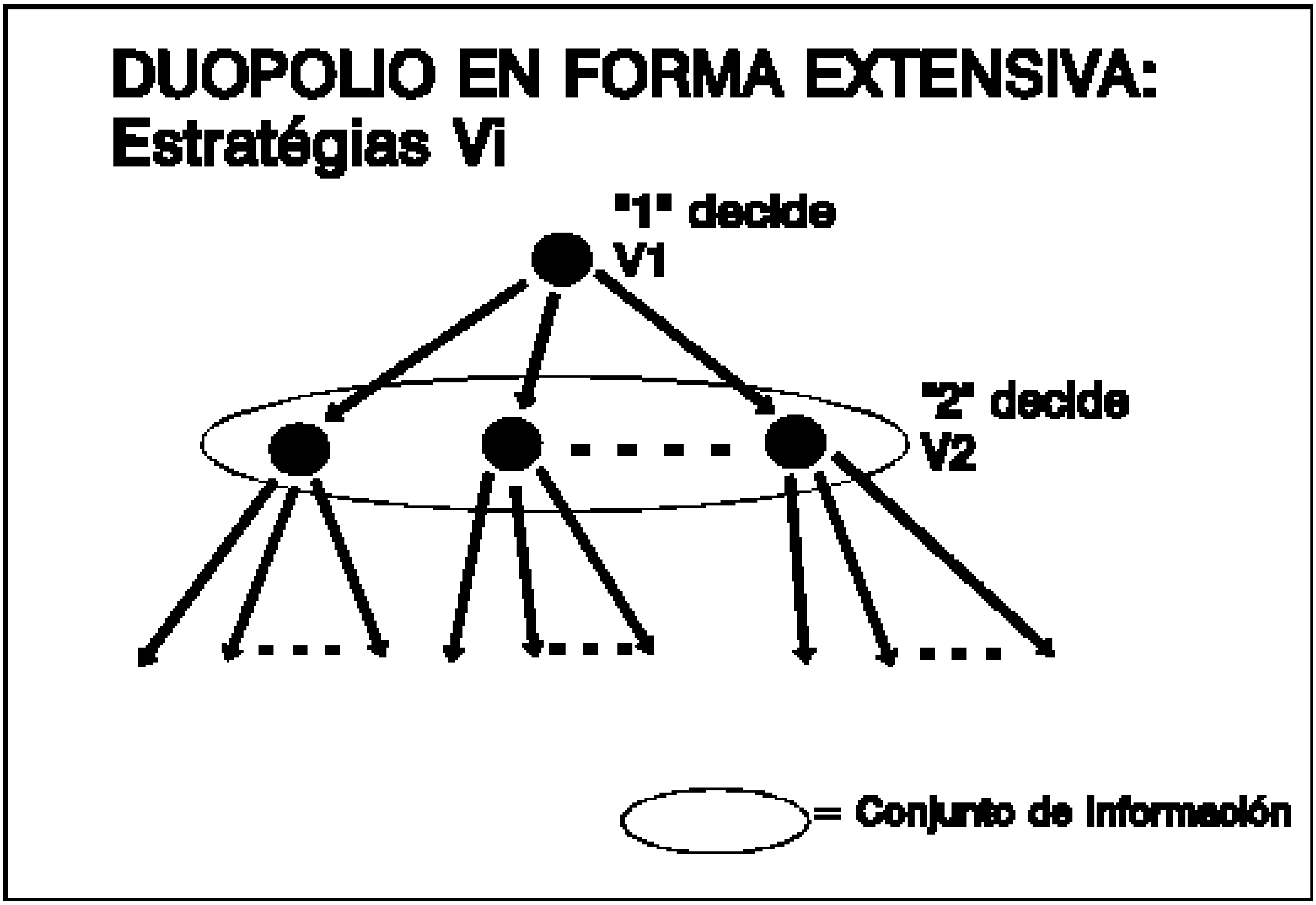
La representación gráfica de esta relación entre las cuotas percibidas es una línea recta con pendiente (-1). Las curvas relativas a precios mayores (cantidades menores) están más próximas al origen.

(2) Curva "Iso-cuota".

$$s_1 = \frac{x_1}{x_1 + x_2} = \frac{\overline{S_1}}{S} = \frac{\overline{S_1}}{\overline{S_1} + \overline{S_2}} \qquad \Leftrightarrow \qquad \overline{S_2} = \left(\frac{1}{s_1} - 1\right)\overline{S_1} = \frac{s_2}{s_1} \cdot \overline{S_1}$$

La representación gráfica de esta relación es una recta creciente que parte del origen, y cuya pendiente se reduce con la cuota efectiva del duopolista 1, esto es, aumenta con la cuota efectiva del duopolista "2".

Gráfico 11



(3) Curva "Iso-beneficio".

$$\pi_1 = \frac{\overline{S_1}}{\left(1+\overline{S_1}+\overline{S_2}\right)^2}\cdot e\cdot T^2 \quad ; \quad \pi_2 = \frac{\overline{S_2}}{\left(1+\overline{S_1}+\overline{S_2}\right)^2}\cdot e\cdot T^2$$

La derivada de estas funciones de beneficio respecto de sus respectivas cuotas percibidas es:

$$\frac{\delta\pi_1}{\delta\overline{S_1}} = \frac{\pi_1}{\overline{S_1}\cdot(1+S)}\cdot\left(1-\overline{S_1}+\overline{S_2}\right) \quad ; \quad \frac{\delta\pi_2}{\delta\overline{S_2}} = \frac{\pi_2}{\overline{S_2}\cdot(1+S)}\cdot\left(1+\overline{S_1}-\overline{S_2}\right)$$

El valor de la derivada primera del beneficio de "i" es nulo a lo largo de la línea recta:

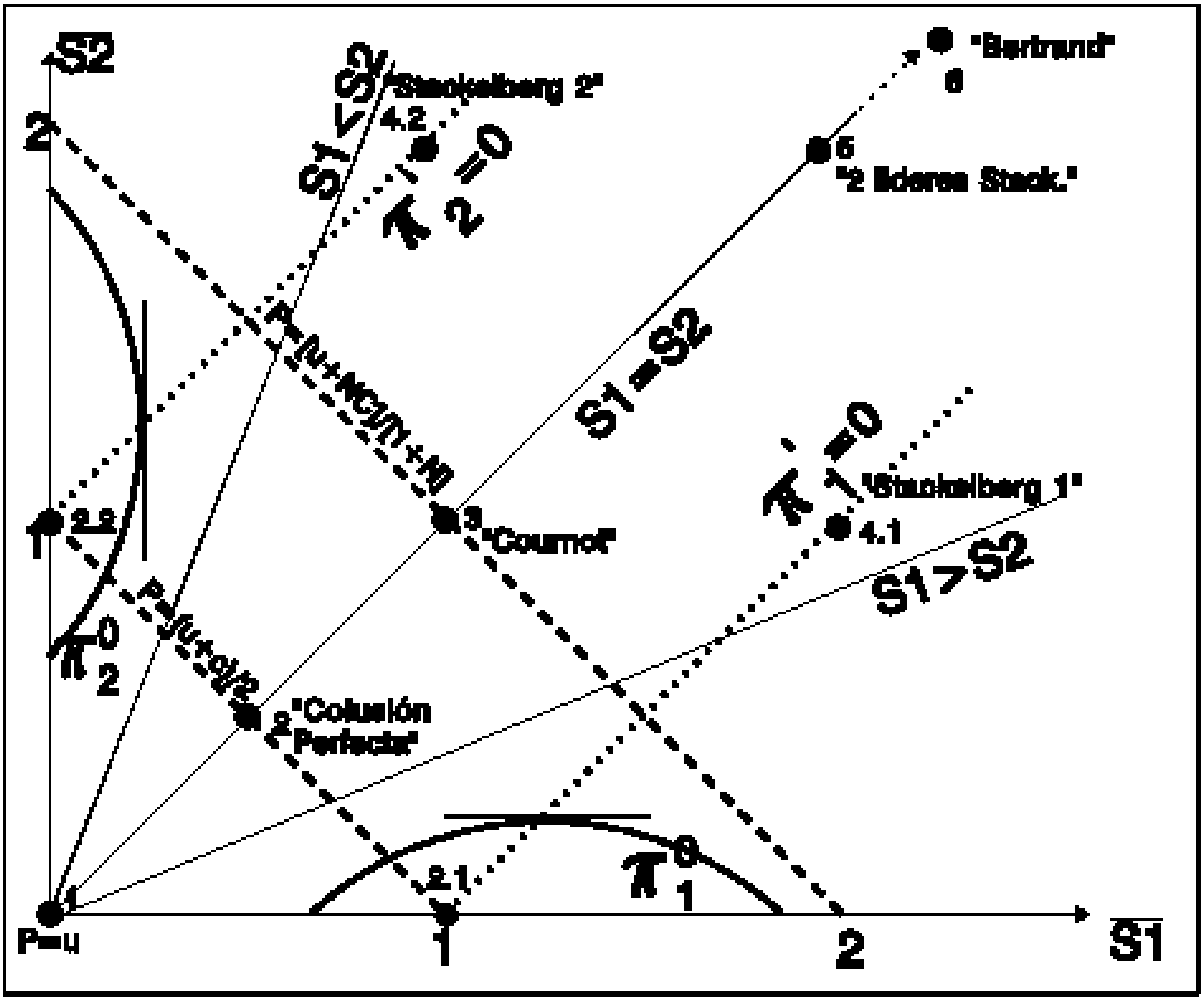
$$\overline{S_i} = 1+\overline{S_j}$$

Ésta recta representa los puntos de beneficio máximo para cada conjetura del rival. La empresa 1 alcanza el beneficio máximo absoluto en $(\overline{S_1}=1, \overline{S_2}=0)$, correspondiente al monopolio (punto 2.1 en el Gráfico 12). Las curvas de Iso-beneficio son cóncavas entorno a ese punto, y representan un menor nivel de beneficios a medida que nos alejamos de él.

En el Gráfico 12 represento estas relaciones en un plano con $\overline{S_1}$ en el eje de abcisas y $\overline{S_2}$ en el eje de ordenadas. Este gráfico no representa las relaciones de equilibrio de los distintos agentes para obtener un equilibrio único para todos los agentes del mercado. Por el contrario, todos los puntos en el gráfico son posibles puntos de equilibrio. El gráfico representa un "mapa" que nos permite caracterizar todos los posibles equilibrios del duopolio. Cada equilibrio queda perfectamente identificado por un par de conjeturas (o cuotas percibidas).

Este gráfico nos permite identificar el grado de competencia en el mercado, correspondiente a cada equilibrio; cada punto se encuentra sobre una única curva Iso-precio. A mayor proximidad al origen de la curva Iso-precio correspondiente, mayor precio y mayor colusión (menor grado de competencia).

Gráfico 12



Referencias

BOWLEY, A. L. (1924): "The Mathematical Groundwork of Economics". Reprint of Economic Classics. Augustus M. Kelley, Bookseller. New York, 1965.

BRANDER, J.A. y SPENCER, B.J. (1985): "Export Subsidies and International Market Share Rivalry". Journal of International Economics, 18, pp. 83-100.

BRESNAHAN, T.H. (1981): "Duopoly Models with Consistent Conjectures". The American Economic Review, Vol 71, No. 5. December, 1981.

CABRAL, L.M.B. (1992): "Conjectural Variations as a Reduced Form". VIII Jornadas de Economía Industrial. Madrid, Septiembre 1992.

CLARKE, R. (1985): "Industrial Economics". Basil Blackwell. Cambridge, Massachusetts. Reprint 1990.

CLARKE, R. & DAVIES, S.W. (1982): "Market Structure and Price-Cost Margins". Economica, 49, pp. 277-87.

CHENG, L. (1985): "Comparing Bertrand and Cournot Equilibria: A geometric approach". Rand Journal of Economics. Vol 16, No 1. Spring 1985.

EATON, J. & GROSSMAN, G.M. (1986): "Optimal Trade and Industrial Policy under Oligopoly". Quarterly

Journal of Economics 101, pp. 383-406.

EMERSON, M. et Al. (1988): "The Economics of 1992". European Economy No 35.

FRIEDMAN, J. (1986): "Game Theory with Applications to Economics". Oxford University Press. New York.

FRIEDMAN, J. (1988): "On the strategic importance of prices versis quantities". Rand Journal of Economics, Vol 19, No 4. Winter 1988.

GALBRAITH, J.K. (1983): "La Anatomía del Poder". Edición Española. Plaza y Janes Editores S.A. Barcelona.

HELPMAN, E. & KRUGMAN, P.R. (1989): "Trade Policy and Market Structure". The MIT Press. Cambridge. Massachusetts.

KAMIEN, M.I. & SCHWARTZ, N.L. (1983): "Conjectural Variations". Canadian Journal of Economics. May 1983.

KREPS, D. M. (1990) "A Course in Microeconomic Theory". Harvester Wheatsheaf. New York, 1990.

LAITNER, J. (1980): ""Rational" Duopoly Equilibria". The Quarterly Journal of Economics. December 1980.

PERRY, M.K. (1982): "Oligopoly and Consistent Conjectural Variations". Bell Journal of Economics 13, pp. 197-205.

SCHMALENSEE, R. (1987): "Collusion versus differenciatad efficiency: testing alternative hypothesis". Journal of Industrial Economics, Vol 35, No 4. June 1987.

SCHMALENSEE, R. & WILLIG, R. D. (eds.) (1989): "Handbook of Ondustrial Organization". Vols I y II. Elsevier Science Publisher B. V. North-Holland. Amsterdam.

SEGURA, J. (1993): "Teoría de la Economía Industrial". Editorial Civitas, S.A. Madrid.

SUTTON, J. (1991): "Sunk Costs and Market Structure". The MIT Press. Cambridge. Massachusets.

TIROLE, J. (1988): "The Theory of Industrial Organisation". The MIT Press. Cambridge, Massachusetts.