Sarriko-On

Tópicos de incentivos y contratos

ISBN: 978-84-692-3816-5

Juan Carlos Bárcena Ruiz

03-09

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Ekonomia eta Enpresal-Zientzien Fakultatea

eman ta zabal zazu

Universidad del País Vasco
Euskal Herriko Unibertsitatea

Tópicos de Incentivos y Contratos.

Juan Carlos Bárcena Ruiz

Departamento de Fundamentos del Análisis Económico I

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Universidad del País Vasco

INDICE

TEMA 3. INCENTIVOS A LOS GESTORES: MOTIVOS DE EFICIENCIA Y ESTRATÉGICOS.

TEMA 4. INCENTIVOS DE LOS GOBIERNOS A PRIVATIZAR LAS EMPRESAS PÚBLICAS.

TEMA 5. INCENTIVOS PARA PROTEGER EL MEDIOAMBIENTE.

TEMA 6. LA ECONOMÍA DE LOS COSTES DE TRANSACCIÓN.

1. Introducción.
2. Dónde se realizan las transacciones: empresas vs. mercados.
3. La Economía de los Costes de Transacción.
    - 3.1. Supuestos de conducta y entorno.
    - 3.2. Dimensiones que caracterizan una transacción.
4. Aplicaciones de la Economía de los Costes de Transacción.
    - 4.1. Un modelo de activos específicos.
    - 4.2. Especificidad del capital e intercambio eficiente.
    - 4.3. La inversión específica y el problema del oportunismo.
5. Organización interna de la empresa.
6. Tamaño óptimo de una jerarquía.
    - 6. 1. Oligopolio y tamaño óptimo de una jerarquía.
    - 6. 2. Forma organizativa y tamaño óptimo de una jerarquía.
7. Ejercicios.
8. Bibliografía.

APÉNDICE

1. Resolución de problemas de optimización
2. Juegos no cooperativos
    - 2.1 Juegos simultáneos
    - 2.2 Resolución de un juego
    - 2.3 Juegos sucesivos o secuenciales
3. Juegos cooperativos. Solución negociadora de Nash.
4. Modelos de Oligopolio.
    - 4.1 Modelo de Cournot: Competencia en Cantidades.
    - 4.2 Modelo de Bertrand: Competencia en precios
    - 4.3 Modelo de Stackelberg: Elecciones secuenciales
5. Bibliografía

INTRODUCCIÓN

El objetivo planteado en Tópicos de Incentivos y Contratos es analizar cuestiones fundamentales de la organización económica, es decir, los problemas de coordinar y motivar a los miembros de una organización para trabajar de un modo coherente y hacia un interés común. Estos temas se analizan desde la perspectiva del análisis económico riguroso. Se pretende fomentar en el alumno la capacidad de modelar fenómenos económicos relacionados con el problema de incentivar a los miembros de una organización para alcanzar un determinado objetivo. Se pretende que el alumno sea capaz de aplicar la teoría a la práctica y de interpretar económicamente los resultados obtenidos. Asimismo, se intenta que el alumno fomente su capacidad de análisis y síntesis.

Los tópicos analizados son los siguientes. En el primer tema se analiza la manera en que el gobierno puede regular los mercados mediante la fijación de precios. Además se estudian los efectos de otras intervenciones gubernamentales como son las cuotas y los aranceles a la importación. En el segundo tema se examinan los contratos entre empresarios y trabajadores, analizando cómo influyen los acuerdos negociadores sobre los tipos saláriales en oligopolio cuando los salarios se determinan mediante la negociación entre empresas y sindicatos. En el tema tercero se consideran empresas dirigidas por gestores, analizando los contratos de incentivos a los gestores por motivos de eficiencia. Posteriormente se analizan los motivos estratégicos que influyen sobre la elección de incentivos a los gestores. En el tema cuarto se estudian los incentivos de los gobiernos a privatizar las empresas públicas, estudiando el modo en que se comportan las empresas privadas cuando compiten con empresas públicas. El tema quinto analiza la manera en que el gobierno puede incentivar a las empresas para que reduzcan sus emisiones contaminantes. Se consideran dos mecanismos de incentivos: los impuestos y los estándares medioambientales. Por último, el tema sexto presenta la Economía de los Costes de Transacción, que analiza la manera en que se realizan las transacciones entre los agentes de una economía.

TEMA 1.
REGULACIÓN DE LOS MERCADOS POR EL GOBIERNO.

En este tema vamos a analizar cómo puede regular el gobierno los mercados mediante la fijación de precios. Además veremos los efectos de otras intervenciones gubernamentales como son las cuotas y los aranceles a la importación. Para ello vamos a analizar las consecuencias sobre el bienestar social de las medidas tomadas por el gobierno.

1. Bienestar social

Como es habitual, medimos el Bienestar Social (BS) como la suma del Excedente de los Consumidores (EC) y del Excedente de los Productores (EP):

$$BS = EC + EP.$$

1.1 Excedente de los Productores

El excedente de los productores viene dado por sus beneficios. Para cada unidad producida, mide la diferencia entre el precio de mercado que recibe el productor y el coste marginal de producir esa unidad.

La cantidad ofrecida por una empresa perfectamente competitiva es la que resuelve el problema:

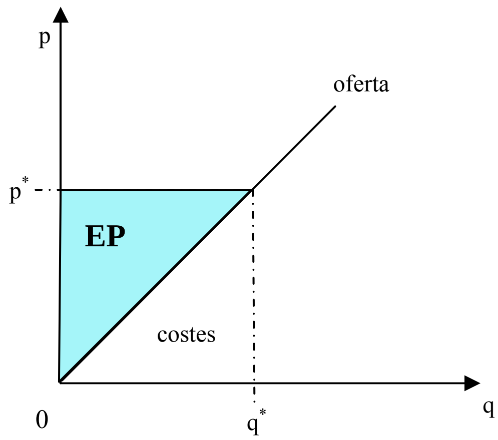
$$Max_q \, pq - C(q).$$

Resolviendo obtenemos la condición que nos da el nivel de producción óptimo de la empresa, es decir, la curva de oferta de la empresa:

$$\frac{\partial}{\partial q} = p - C'(q) = 0 \;\rightarrow\; p = C'(q).$$

luego la función de oferta de la empresa es la curva de coste marginal.

Gráficamente:



El excedente del productor es el triángulo azul de la figura: es la diferencia entre los ingresos de la empresa (p^* q^*) y los costes de la empresa. Los costes de la empresa son el triángulo por debajo de la función de oferta:

Costes = $\int_0^{q^*} \frac{\partial C(q)}{\partial q} dq = C(q)\Big|_0^{q^*} = C(q^*)$.

Ejemplo. Supongamos un mercado perfectamente competitivo, en el que la función inversa de demanda es: $p = 10 - q$. El coste de producción es: $C(q)= q^2/2$, por lo que el marginal de producción es q. En este caso, el nivel de producción de equilibrio es el que iguala el precio al coste marginal:

$$p = 10 - q = CM = q,$$

por lo que: $q^* = 5$, $p^* = 5$. El excedente del productor es, entonces:

$$EP = 5 \times 5 - 5^2/2 = 25 - 12.5 = 12.5.$$

Nota: el EP puede calcularse también por el área del triángulo azul ($\frac{1}{2} \times 5 \times 5 = 12.5$).

1.2 Excedente del Consumidor

Consideramos un mercado perfectamente competitivo. Vamos a suponer que existe un consumidor representativo que tiene una función de utilidad cuadrática en el bien que consume:

$$U(q) = aq - \frac{b}{2} q^2 .$$

Este consumidor elige el nivel de consumo del bien que maximiza la diferencia entre utilidad derivada y el coste de comprar el bien. El problema del consumidor representativo es:

$$Max_q \{aq - \frac{b}{2}q^2 - pq\}.$$

Resolviendo obtenemos la función inversa de demanda:[1]

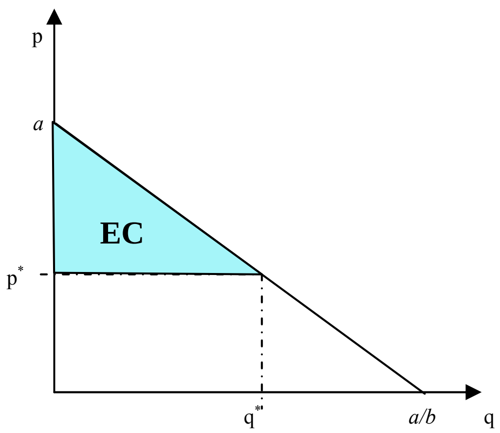
$$\frac{\partial}{\partial q} = a - bq - p = 0 \rightarrow p = a - bq.$$

La función inversa de demanda nos da la disposición a pagar del consumidor representativo por cada una de las unidades.

El excedente obtenido por el consumidor representativo es la diferencia entre la utilidad derivada del consumo del bien y el precio total pagado:

$$EC = U(q) - p\,q = aq - \frac{b}{2}q^2 - (a - bq)q = \frac{b}{2}q^2.$$

Gráficamente:



El excedente del consumidor es el triángulo azul de la figura: es la diferencia entre la disposición a pagar del consumidor representativo (dada por la función inversa de demanda) y el precio que paga por cada una de las unidades que compra, p^*.

[1] La condición de segundo orden del problema es: $\frac{\partial^2}{\partial q^2} = -b < 0 \rightarrow$ máximo.

Calculamos el área del triángulo:

$$\text{EC} = \frac{(a-p^*)q^*}{2} = \frac{(a-(a-bq^*))q^*}{2} = \frac{b(q^*)^2}{2}.$$

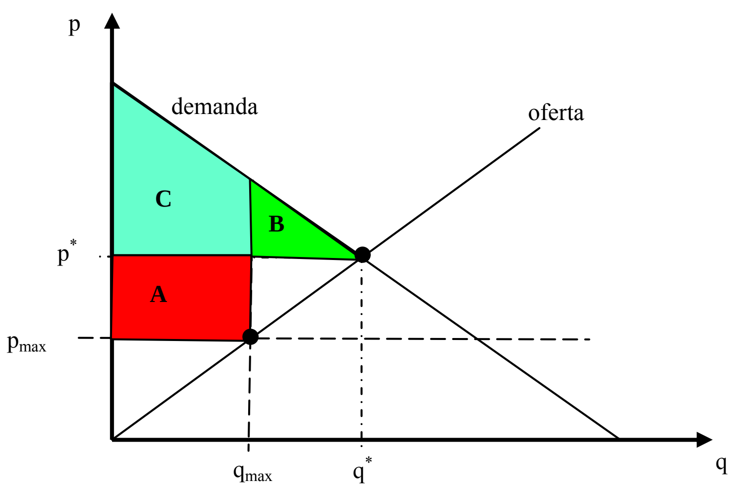
Ejemplo. Consideramos los datos del ejemplo anterior. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, el excedente del consumidor es:

$$\text{EC}=\frac{(10-5)5}{2}=\frac{25}{2}.$$

2. El gobierno fija un precio máximo inferior al que vacía el mercado

Vamos a considerar que el gobierno interviene fijando un **precio máximo**, por encima del cual las empresas no pueden vender. Este precio es inferior al que vacía el mercado. Vamos a analizar las consecuencias de este comportamiento del gobierno.

Consideramos en primer lugar cómo se ve afectado el excedente del consumidor por la medida tomada por el gobierno. La figura siguiente ilustra la variación en el excedente del consumidor debida a la fijación de un precio máximo (p_{max}).



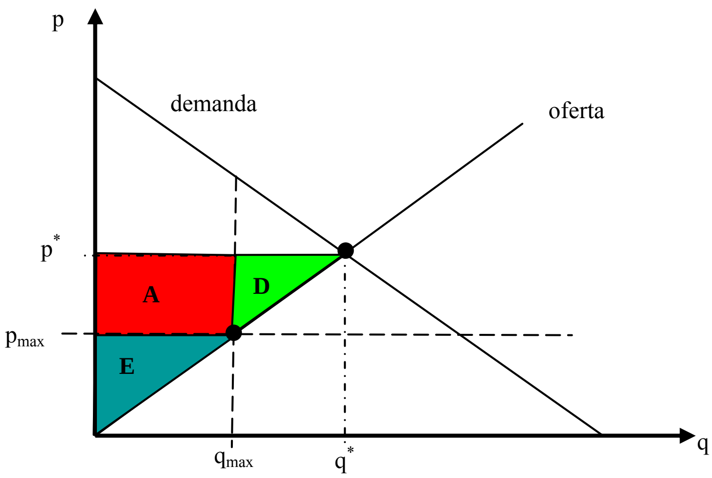
El excedente de los consumidores, en ausencia de intervención del gobierno viene dado por las áreas C + B, ya que se produce la cantidad q^* al precio p^*. Al precio p_{max} los productores están dispuestos a ofrecer únicamente la cantidad q_{max}, menor que q^*, ya que el precio se ha reducido. Entonces, el excedente de los consumidores varía de dos maneras:

i) En primer lugar, al nuevo precio se venden menos unidades en el mercado; de hecho se venden únicamente q_{max} unidades. Esto hace que el EC se reduzca en el área B. Es la pérdida de excedente debida a las unidades que ya no pueden comprarse.

ii) En segundo lugar, las q_{max} unidades se venden en el mercado al precio p_{max}, que es inferior al que se hubieran vendido en ausencia de intervención del gobierno ($p_{max} < p^*$). Esto hace que el excedente aumente en el área A.

Por tanto la variación en el EC es: $\Delta EC = A - B$. Esta variación puede ser positiva o negativa, dependiendo de la función de demanda considerada.

Consideramos ahora como se ve afectado el excedente del productor por la medida tomada por el gobierno. La figura siguiente ilustra la variación en el excedente del productor debida a la fijación de un precio máximo.



El excedente de los productores, en ausencia de intervención del gobierno viene dado por las áreas A + D + E, ya que se produce la cantidad q^* al precio p^*. Al precio p_{max} los productores están dispuestos a ofrecer únicamente la cantidad q_{max}. Entonces, el excedente de los productores varía de dos maneras:

i) En primer lugar, al nuevo precio se venden menos unidades en el mercado; de hecho se venden únicamente q_{max} unidades. Esto hace que el excedente se reduzca en el área D. Es la pérdida de beneficios debida a las unidades que ya no se venden.

ii) En segundo lugar, las q_{max} unidades se venden en el mercado al precio p_{max}, que es un precio inferior al que se hubieran vendido en ausencia de intervención del gobierno ($p_{max}<p^*$). Esto hace que el excedente se reduzca en el área A.

Por tanto la variación en el EP es: $\Delta EP = - A - D$. Luego los productores se ven perjudicados por la intervención del gobierno, ya que ven reducidos sus beneficios.

Por último vamos a ver cómo se ve afectado el bienestar social. La variación del bienestar social es la variación en el EC más la variación en el EP:

$$\Delta BS = \Delta EC + \Delta EP = (A - B) + (- A - D) = - B - D < 0.$$

Luego la intervención del gobierno hace que el bienestar social se vea reducido en el área B + D. Por tanto hay una **pérdida irrecuperable de eficiencia**. El área A no se pierde, ya que hay una transferencia de productores a consumidores: lo que pierden los productores lo ganan los consumidores.

Si el gobierno valora de manera diferente el EC y el EP, la variación del BS podría ser positiva. Supongamos que el bienestar social viene dado por:

$$BS = \alpha\, EC + (1 - \alpha)\, EP,$$

donde α es el peso que tiene el EC en el BS. De hecho, si $\alpha > 1/2$, el EC tiene mayor peso que el EP en el BS.[2] La variación en el bienestar social sería:

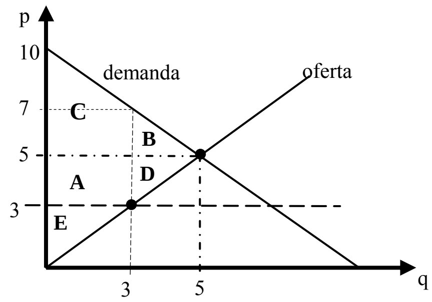
$$\Delta BS = \alpha\, \Delta EC + (1 - \alpha)\, \Delta EP = \alpha\, (A - B) + (1 - \alpha)\, (- A - D).$$

[2] Podría darse el caso, por ejemplo, que una parte importante de las empresas que producen en el país sean de propiedad extranjera.

Supongamos que A – B > 0 para que los consumidores se vean beneficiados por la medida del gobierno. En ese caso ΔBS>0 si $\alpha > \dfrac{A+D}{2A-B+D}$, es decir si el gobierno valora suficientemente el EC en relación al EP.

Ejemplo. Supongamos un mercado perfectamente competitivo, en el que la función inversa de demanda es: $p = 10 - q$. El coste de producción es: C(q)= $q^2/2$, por lo que el marginal de producción es q. Hemos visto que el equilibrio de mercado es: $q^* = 5$, $p^* = 5$. El excedente de los productores y de los consumidores eran EP = EC = 12.5, por lo que el BS es: BS = 12.5 + 12.5 = 25.

Supongamos ahora que el gobierno establece que no se puede cobrar más de 3 por las unidades producidas (p_{max})=3. A este precio se ofrecen únicamente 3 unidades (p=3=CM=q).



Los EC y EP son ahora:

$$EC = A + C = \frac{(10-7)3}{2} + (7–3)\ _x\ 3 = 16.5,$$

$$EP = E = \frac{1}{2}\ _x3_x3 = 4.5.$$

Por lo que el BS es: BS = 16.5 +4.5 = 21.

Luego la fijación de un precio máximo reduce el BS en 4 (25–21=4). Gráficamente, la pérdida irrecuperable de eficiencia es la suma de las áreas B y D: $\dfrac{(7-3)(5-3)}{2} = 4.$

Supongamos que consideramos la función de bienestar social ponderada:

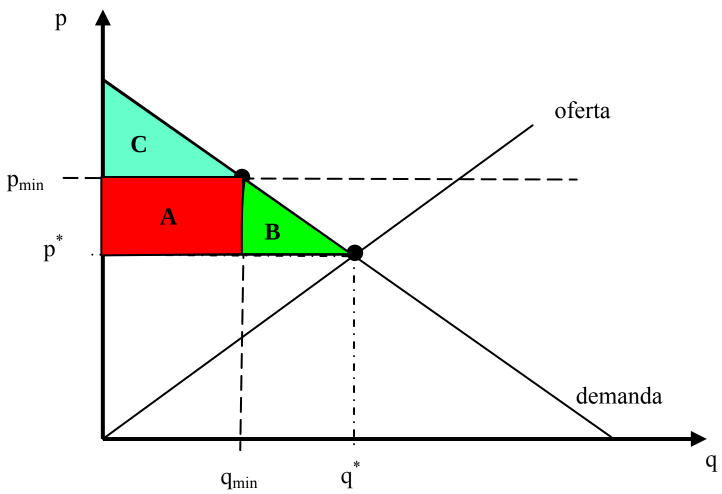
$$\Delta BS = \alpha\Delta EC+(1–\alpha)\Delta EP = \alpha(A–B) + (1–\alpha)\ (–A–D) = \alpha\ (6–2) + (1–\alpha)\ (–6–2).$$

La expresión anterior es positiva si $\alpha > 2/3$.

3. El gobierno fija un precio mínimo superior al que vacía el mercado

Vamos a considerar ahora que el gobierno interviene fijando un **precio mínimo**, por debajo del cual no pueden vender las empresas. Este precio es superior al que vacía el mercado. Vamos a analizar las consecuencias de este comportamiento del gobierno.

Consideramos en primer lugar como se ve afectado el excedente del consumidor por la medida tomada por el gobierno. La figura siguiente ilustra la variación en el excedente del consumidor debida a la fijación de un precio mínimo.



c

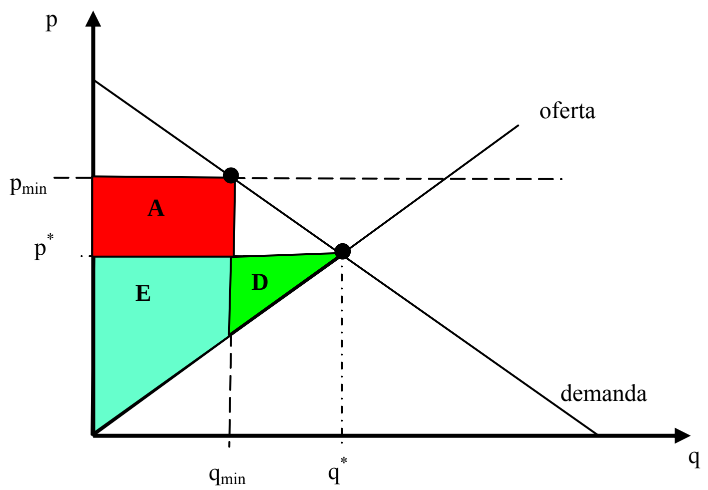
El excedente de los consumidores, en ausencia de intervención del gobierno viene dado por las áreas A+ C + B, ya que se produce la cantidad q^* al precio p^*. Al precio p_{min} los consumidores están dispuestos a demandar únicamente la cantidad q_{min}. Entonces, el excedente de los consumidores varía de dos maneras:

i) En primer lugar, al nuevo precio se venden menos unidades en el mercado; de hecho se venden únicamente q_{min} unidades. Esto hace que el excedente se reduzca en el área B. Es la pérdida del excedente debida a las unidades que ya no pueden venderse.

ii) En segundo lugar, las q_{min} unidades que se venden en el mercado al precio p_{min} se venden a un precio superior al que se hubieran vendido en ausencia de intervención del gobierno ($p_{min} > p^*$). Esto hace que el excedente se reduzca en el área A.

Por tanto la variación en el EC es: ΔEC = –A – B, por lo que los consumidores se ven perjudicados por la medida tomada por el gobierno.

Consideramos ahora como se ve afectado el excedente del productor por la medida tomada por el gobierno. La figura siguiente ilustra la variación en el excedente del productor debida a la fijación de un precio mínimo.



El excedente de los productores, en ausencia de intervención del gobierno viene dado por las áreas D + E, ya que se produce la cantidad q^* al precio p^*. Al precio p_{min} los consumidores están dispuestos a comprar únicamente la cantidad q_{min}. Entonces, el excedente de los productores varía de dos maneras:

i) En primer lugar, al nuevo precio se venden menos unidades en el mercado; de hecho se venden únicamente q_{min} unidades. Esto hace que el excedente se reduzca en el área D. Es la pérdida de beneficios debida a las unidades que ya no pueden venderse.

ii) En segundo lugar, las q_{min} unidades que se venden en el mercado al precio p_{min} se venden a un precio superior al que se hubieran vendido en ausencia de intervención del gobierno ($p_{min} > p^*$). Esto hace que el EP aumente en el área A.

Por tanto la variación en el EP es: ΔEP = A – D, expresión que puede ser positiva o negativa.

Por último vamos a ver cómo se ve afectado el bienestar social. La variación del bienestar social es la variación en el EC más la variación en el EP:

$$\Delta BS = \Delta EC + \Delta EP = (-A - B) + (A - D) = -B - D < 0.$$

Luego la intervención del gobierno hace que el bienestar social se vea reducido en el área B+D. Por tanto hay una pérdida irrecuperable de eficiencia. El área A no se pierde, ya que hay una transferencia de consumidores a productores: lo que pierden los consumidores lo ganan los productores.

Si el gobierno valora de manera diferente el EC y el EP, la variación del BS podría ser positiva. Supongamos que el bienestar social viene dado por:

$$BS = \alpha\, EC + (1 - \alpha)\, EP,$$

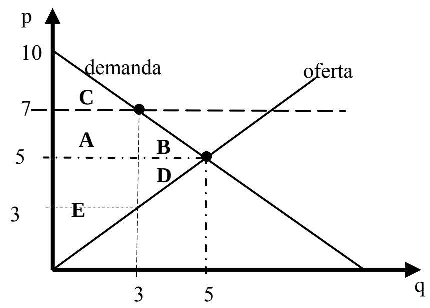
donde α es el peso que tiene el EC en el BS. La variación en el bienestar social sería:

$$\Delta BS = \alpha\, \Delta EC + (1 - \alpha)\, \Delta EP = \alpha\,(-A - B) + (1 - \alpha)\,(A - D).$$

Supongamos que A – D>0 para que los productores se vean beneficiados por la medida del gobierno. En ese caso ΔBS>0 si $\alpha < \frac{A - D}{2A - D + B}$, es decir si el gobierno valora suficientemente el EP en relación al EC.

Ejemplo. Supongamos un mercado perfectamente competitivo, en el que la función inversa de demanda es: $p = 10 - q$. El coste de producción es C(q)= $q^2/2$, por lo que el marginal de producción es q. Hemos visto que el equilibrio de mercado es: $q^* = 5$, $p^* = 5$. El excedente de los productores y de los consumidores eran EP = EC = 12.5, por lo que el BS es: BS = 12.5 + 12.5 = 25.

Supongamos ahora que el gobierno establece que como mínimo hay que cobrar un precio de 7 por cada unidad vendida (p_{min}=7). A este precio se demandan únicamente 3 unidades. Entonces: p=3=CM=q, por lo que las empresas ofrecen 3 unidades.



Los EC y EP son ahora:

$EC = C = \dfrac{(10-7)3}{2} = 4.5,$

$EP = A + E = (7-3)\,3 + \dfrac{1}{2}\,3.3 = 16.5.$

Por lo que el BS es: BS = 4.5 + 16.5 = 21.

Luego la fijación de un precio máximo reduce el BS en 4 (25–21=4). Gráficamente, la pérdida irrecuperable de eficiencia es la suma de las áreas B y D: $\dfrac{(7-3)(5-3)}{2} = 4.$

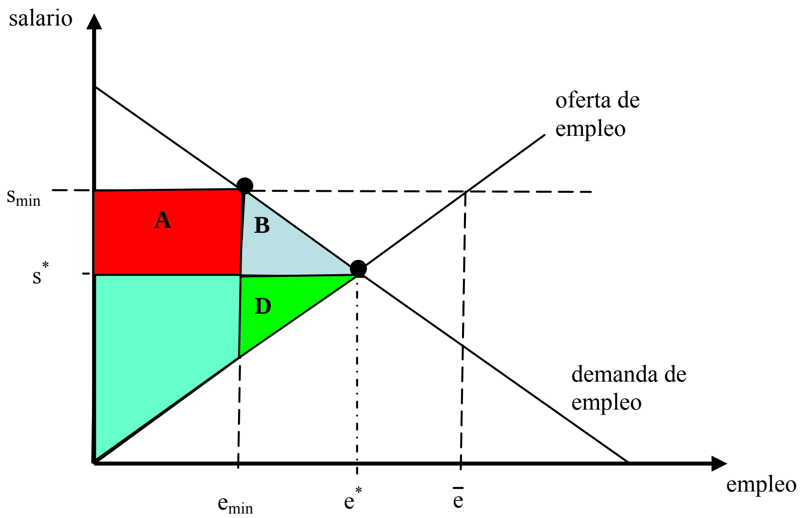
Supongamos que consideramos la función de bienestar social ponderada:

$$\Delta BS = \alpha\Delta EC + (1-\alpha)\Delta EP = \alpha(-A-B) + (1-\alpha)\,(A-D) = \alpha\,(-6-2) + (1-\alpha)\,(6-2).$$

La expresión anterior es positive si $\alpha < 1/3$.

3.1. Aplicación: el salario mínimo

Una aplicación de los precios mínimos es la fijación de un salario mínimo por el gobierno. Este caso viene representado por la figura siguiente.



El equilibrio de este mercado lo tenemos donde la oferta y la demanda se igualan, lo que sucede para el salario s^* y la cantidad de empleo e^*. La fijación de un salario mínimo superior al que vacía el mercado hace que haya desempleo. Cuando el salario es s_{min} únicamente se demanda la cantidad de empleo e_{min}. La cantidad de trabajadores ($\bar{e} - e_{min}$) querría trabajar, pero al salario s_{min}, superior al que vacía el mercado, nadie les contrata.

La fijación de un salario mínimo causa los siguientes efectos en el bienestar social:

i) El excedente de los demandantes de empleo (las empresas) se ve reducido de dos maneras, respecto al caso de ausencia de intervención del gobierno. En primer lugar, debido a la pérdida de excedente causada por los trabajadores que ya no pueden contratar (área B). En segundo lugar, debido al menor excedente causada porque los e_{min} trabajadores contratados reciben un salario mayor que en ausencia del salario mínimo ($s_{min} > s^*$); esta reducción viene medida por el área A. Luego la variación en el excedente de los demandantes de empleo es: –A – B.

ii) El excedente de los oferentes de empleo (los trabajadores) se ve afectado de dos maneras, respecto al caso de ausencia de intervención del gobierno. En primer lugar, debido a la pérdida de excedente causada por los trabajadores que ya no encuentran empleo (área D). En segundo lugar, debido al aumento de excedente causada porque los e_{min} trabajadores contratados reciben un salario mayor que en ausencia del salario mínimo ($s_{min} > s^*$); este aumento de excedente viene medido por el área A. Luego la variación en el excedente de los demandantes de empleo es: A – D.

La variación total en el excedente es: (–A –B) + (A – D) = –B –D < 0. Luego el excedente total se ve reducido. El área A es una transferencia de demandantes de empleo a oferentes.

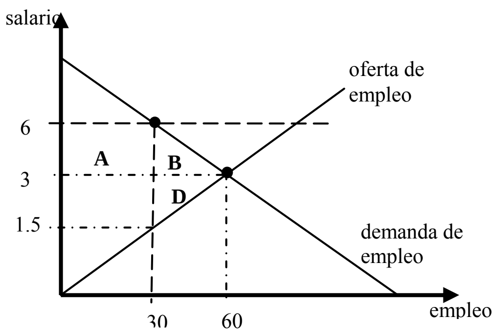
El resultado anterior se obtiene debido a que demandantes y oferentes tienen el mismo peso en el bienestar social. Si tuvieran pesos diferentes el resultado podría cambiar. Supongamos que la variación en el bienestar social es:

$$\Delta BS = \alpha\, \Delta EDemandantes + (1 - \alpha)\, \Delta EOferentes = \alpha\, (-A - B) + (1 - \alpha)\, (A - D).$$

Supongamos que A – D>0 para que los oferentes se vean beneficiados por la medida del gobierno. En ese caso ΔBS>0 si $\alpha < \dfrac{A-D}{2A-D+B}$, es decir si el gobierno valora suficientemente a los trabajadores en relación a los productores.

Ejemplo. Supongamos un mercado perfectamente competitivo, en el que la oferta de empleo viene dado por la función: $e^o = 20s$. La demanda de empleo es: $e^d = 90 - 10s$. Entonces, el salario y el nivel de empleo de equilibrio, respectivamente, son: $s^* = 3$, $e^* = 60$.

Supongamos que el salario mínimo es: $s_{min} = 6$. Entonces $e^o = 120$ y $e^d = 30$, por lo que hay un desempleo de 90.



$$\Delta\text{EDemandantes} = -\text{A} - \text{B} = -(6-3)30 - \frac{(60-30)(6-3)}{2} = -90-45 = -135.$$

$$\Delta\text{EOferentes} = \text{A} - \text{D} = (6-3)30 - \frac{(60-30)(3-1.5)}{2} = 90-22.5 = 67.5.$$

Pérdida irrecuperable de eficiencia:

$$\Delta\text{BS} = -135 + 67.5 = -67.5.$$

Supongamos que consideramos la función de bienestar social ponderada:

$$\Delta\text{BS} = \alpha\Delta\text{EC} + (1-\alpha)\Delta\text{EP} = \alpha(-\text{A}-\text{B}) + (1-\alpha)(\text{A}-\text{D}) = \alpha(-135) + (1-\alpha)(67.5).$$

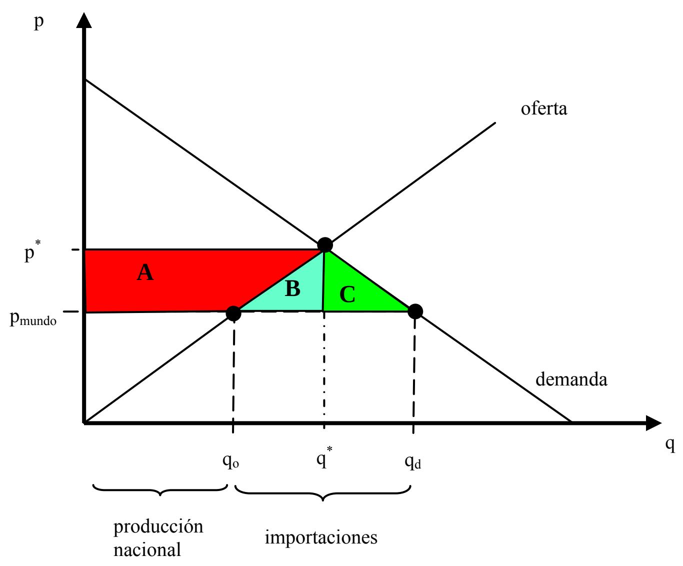
La expresión anterior es positive si $\alpha < 67.5/202.5 = 1/3$.

4. Aranceles y contingentes

Vamos a analizar dos medidas tomadas por los gobiernos para proteger a la industria nacional: la fijación de aranceles sobre las importaciones y los contingentes sobre las importaciones.[3] Vamos a analizar las consecuencias sobre el bienestar social de este comportamiento del gobierno.

Si el país está cerrado al comercio (autarquía), como muestra la figura, se produciría la cantidad q^* y se vendería al precio p^*. La figura muestra la oferta y demanda de un bien de un país determinado.

Cuando hay libre comercio, el país importará si el precio mundial es inferior al existente en el país en situación de autarquía (si $p_{mundo} < p^*$). Al precio vigente en el mercado mundial, las empresas nacionales venden la cantidad q_o, mientras que la cantidad $q_d - q_o$ se importa.



Podemos analizar ahora cómo se ve afectado el bienestar social del país por el paso libre comercio a autarquía:

[3] Un **arancel** es un impuesto sobre las importaciones. Un **contingente** es la cantidad máxima que puede importarse de un bien.

i) El excedente de los consumidores nacionales se ve reducido en el área: – A – B – C. El área C se pierde por las unidades de bien que ya no pueden comprarse. Las áreas A y B se pierden porque las unidades que se compran se pagan más caras que con libre comercio.

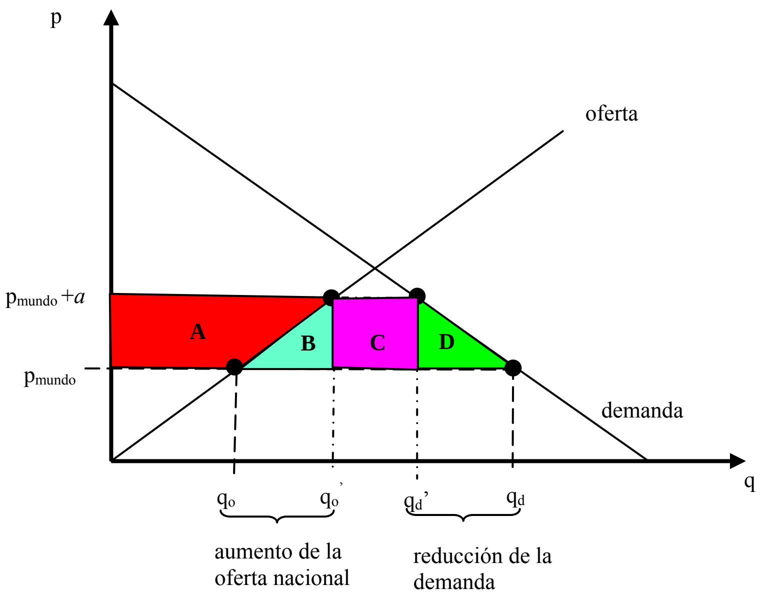
ii) El excedente de los productores nacionales aumenta en el área A. Es el aumento de beneficios debido a que las empresas nacionales venden más caro que bajo libre comercio.

Como resultado la variación del bienestar social es:

$$\Delta BS = \Delta EC + \Delta EP = (-A - B - C) + (A) = -B - C < 0.$$

Es decir, la prohibición del libre comercio reduce el bienestar social de un país.[4]

En general los países no prohíben no prohíben las importaciones sino que intentan reducirlas. Una manera es establecer un arancel. Suponemos que el gobierno fija un arancel sobre las importaciones de *a* euros por unidad. Como resultado el precio vigente en el interior del país es: $p_{mundo}+a$, el precio mundial más el arancel. Como resultado, los consumidores nacionales compran menos unidades del bien mientras que las empresas nacionales aumentan su producción.



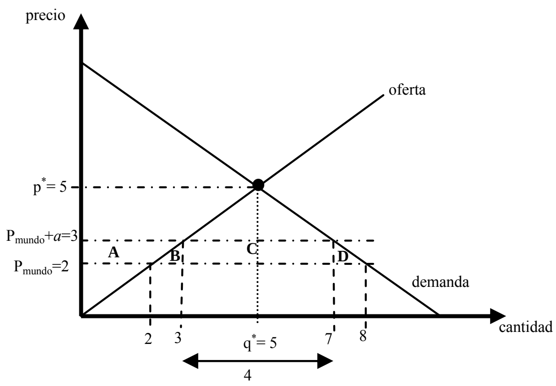
[4] Hay que señalar que no se consideran otros beneficios para el país de prohibir las importaciones como: mayores rentas salariales en el país, subcontratación a otras empresas del país para obtener los factores necesarios para producir el bien, …

El arancel genera una variación en el EC: ΔEC = –A – B – C – D. La variación en el EP es: ΔEP = A. Además, el estado obtiene una recaudación por el arancel equivalente al área C. Como resultado, la variación total en el BS es: ΔBS = (–A – B – C – D) + (A)+ (C) = – B – D. Luego hay una pérdida irrecuperable de eficiencia por valor: – B – D.

El gobierno podría establecer un contingente en vez de un arancel. Supongamos que el contingente fijado por el gobierno es: $q_d^{'} – q_o^{'}$. En este caso, el precio vigente en el país es el mismo que con la imposición del arancel. El EC y el EP se ven afectados del mismo modo que con el arancel. Sin embargo la recaudación del gobierno pasa a las empresas extranjeras como beneficios. Luego la variación en el BS es: ΔBS = (–A – B – C – D) + (A) = – A – B – D. Luego hay una pérdida irrecuperable de eficiencia por valor: – B – C – D.

Ejemplo. Supongamos un mercado perfectamente competitivo, en el que la oferta del bien viene dada por la función: $q^o = p$. La demanda del bien es: $q^d = 10 - p$. Entonces, la producción y el precio de equilibrio es: $q^* = 5$, $p^* = 5$.

El precio mundial es: p_{mundo}=2. Supongamos que el gobierno establece un arancel *a*=1. Vamos a calcular la pérdida irrecuperable de eficiencia debido al arancel.



ΔEC = – A – B – C – D =

–2.5 – 0.5 –4 – 0.5 = –7.5.

ΔEP=A = 2.5.

Recaudación Gobierno = C = 4.

Pérdida irrecuperable de eficiencia:

ΔBS = –B–D = –0.5–0.5= – 1.

$$A = (3–2)\,2+\frac{(3-2)(3-2)}{2} = 2.5;\; B = \frac{(3-2)(3-2)}{2} = 0.5;$$

$$C = (7 – 3)\,(3\text{-}2) = 4;\; D = \frac{(8-7)(3-2)}{2} = 0.5.$$

Supongamos que el gobierno establece un contingente de 4 unidades. Vamos a calcular la pérdida irrecuperable de eficiencia debido al contingente.

ΔEC = –A–B–C–D = –2.5–0.5–4–0.5 = –7.5.

ΔEP=A = 2.5.

No existe recaudación Gobierno (el área C va como beneficios a los productores extranjeros).

Pérdida irrecuperable de eficiencia: ΔBS = –B–C–D = –0.5–4–0.5= – 5.

Ejercicios

1.- Suponga que la oferta de trabajo poco cualificado viene dada por: e^o=2s, donde e^o es la cantidad de trabajo poco cualificado (en millones de personas empleadas cada año) y s es el salario (en euros por hora). La demanda de trabajo viene dada por: $e^d = 100 - 8s$.

a.- ¿Calcule el salario y el nivel de empleo de libre mercado?

b.- Suponga que el gobierno fija un salario mínimo de 15 euros por hora. Represente gráficamente las variaciones del excedente de los oferentes de empleo y del excedente de los demandantes de empleo. Calcule las diferentes áreas de que se componen dichas variaciones. Interpretar dichas áreas. Calcule la variación en el bienestar social suponiendo la función de bienestar social ponderada. Comente brevemente cuál cree que es el α correcto.

2.- Suponga, que las ecuaciones de oferta y demanda de un bien, respectivamente, son: $q^o = p/4$ y $q^s = 10 - p$.

a.- Calcule el equilibrio de libre mercado.

b.- Suponga ahora que permitimos comercio internacional, que el precio mundial es $p_{mundo} = 2$ y que el gobierno establece un arancel de 3 euros por unidad. Calcule la variación del excedente de consumidores y productores y la pérdida irrecuperable de eficiencia. Represente gráficamente. Interprete las áreas C y D. ¿Cuál es el contingente a la importación que debería establecer el gobierno para que, en ausencia de aranceles, el precio en el país suba hasta 5 euros. Explique.

c.- Suponga que el gobierno establece que el bien que consideramos debe venderse a 9 euros por unidad. Para sostener éste precio, el gobierno compra todo el excedente a los productores. Calcule la cantidad de excedente que debe comprar el Estado y lo que paga por dicha cantidad. Represente gráficamente. Explique.

3.- Suponga que la oferta de trabajo poco cualificado viene dada por: $e^{o}= \quad s$, donde e^{o} es la cantidad de trabajo poco cualificado (en millones de personas empleadas cada año) y s es el salario (en dólares por hora). La demanda de trabajo viene dada por: $e^{d}= \quad -10\,w$.

a.- ¿Cuáles serán el salario y el nivel de empleo de libre mercado?

b.- Suponga que el gobierno fija un salario mínimo de dólares por hora. Representar gráficamente las variaciones del excedente de los oferentes de empleo y del excedente de los demandantes de empleo. Calcular las diferentes áreas de que se componen dichas variaciones. Interpretar dichas áreas. Calcular la pérdida irrecuperable de eficiencia.

4.- Suponga, para todos los ejercicios, que las ecuaciones de oferta y demanda de un bien, respectivamente, son: $Q^{S}=\frac{P}{3}$ y $Q^{D}=10\text{-}P$.

a.- Calcule el equilibrio de libre mercado.

c.- Suponga que permitimos comercio internacional, que el precio mundial es $P_{mundo}=3$ y que el gobierno establece un arancel de 3 euros por unidad. Calcule la variación del excedente de consumidores y productores y la pérdida irrecuperable de eficiencia. Represente gráficamente. Interprete las áreas C y D. ¿Cuál es el contingente a la importación que debería establecer el gobierno para que, en ausencia de aranceles, el precio en el país suba hasta 6 euros. Explique.

Bibliografía

Estrin, S. y D. Laidler (1995): *Microeconomía*. Prentice Hall.

Frank, R. H. (2005): *Microeconomía y conducta.* Mc Graw Hill.

Pindyck R. S. y Daniel L. Rubinfield (2001): *Microeconomía*, Prentice Hall.

TEMA 2.
INCENTIVOS A LOS TRABAJADORES: NEGOCIACIÓN DEL SALARIO.

1. Introducción.

Básicamente hay dos modelos principales de negociación salarial entre trabajadores y empresas en los países de la OCDE:

- el *Closed Shop System* (sistema cerrado) característico del área anglosajona,
- y el *Open Shop System* (sistema abierto) que se aplica en la mayoría de los países de Europa Continental.

Aunque tanto el tipo de negociación colectiva como las reglas legales bajo las que ésta tiene lugar varían de unos países a otros, hay algunas características comunes dentro de cada sistema y que las diferencia:

i) La negociación colectiva cubre, aproximadamente, al 70% de los trabajadores activos de Europa Continental, mientras que en el área Anglo-Sajona y Japón es del 20% (datos de finales de los años 90).

ii) El sistema abierto extiende los acuerdos a todos los trabajadores, estén sindicados o no. En el sistema cerrado los acuerdos se aplican sólo a los trabajadores pertenecientes a los sindicatos que han llevado a cabo la negociación.

iii) La estructura de la negociación colectiva en los países de Europa Continental presenta múltiples niveles de negociación: nacional, sectorial, regional, empresa, etc. En el sistema cerrado, la negociación suele realizarse a nivel de empresa.

El modelo de negociación salarial vigente en Estados Unidos es el característico del sistema cerrado, y vamos a analizarlo a continuación. Posteriormente analizaremos el modelo vigente en España, que es característico del sistema abierto.

1.1. Modelo de negociación salarial vigente en Estados Unidos.[5]

El modelo vigente en los años 60 y 70 se caracterizaba por **practicas saláriales imitativas** por parte de las empresas. Es decir, las compañías aseguraban determinados aumentos a sus trabajadores en respuesta a lo que otras compañías habían hecho. Para los gestores de estas empresas lo importante era la justicia e intentaban que el salario que pagaban fuese similar al que se pagaba en otras empresas. Durante estos años, las negociaciones saláriales entre empresas y trabajadores se recogían en convenios que abarcaban tres años en media, ya que los costes de negociar convenios eran altos (horas perdidas por huelgas, costes de las reuniones, etc.).

La imitación salarial en la economía de Estados Unidos tuvo lugar **de dos maneras**. En primer lugar, la imitación salarial tenía lugar dentro de la misma industria: las empresas seguidoras observaban el acuerdo establecido en la empresa líder, que solía ser una gran empresa que operaba en diversos mercados. Por ejemplo, en el sector del automóvil solían negociar en primer lugar General Motors con el sindicato del sector (U.A.W.). En segundo lugar, la imitación salarial tenía lugar entre industrias: los acuerdos negociados en una industria influían sobre los acuerdos de industrias relacionadas.

El sistema de negociación imperante en Estados Unidos corresponde al sistema cerrado, de manera que los acuerdos negociados por los sindicatos se aplican sólo a los trabajadores sindicados. En las décadas de los años 60 y 70, por imitación, estas prácticas se extendieron también a los trabajadores no sindicados.

Los convenios multianuales que se negociaban solían incluir **dos tipos de cláusulas**. El primer tipo son las cláusulas automáticas que incrementaban los salarios al aumentar el coste de la vida (es decir, se ligan los salarios a la inflación). Estas cláusulas fueron más comunes para trabajadores sindicados que para trabajadores no sindicados. El segundo tipo son las cláusulas que aseguran un porcentaje del incremento en la productividad.

A finales de los años 70 se dio una **ruptura** de este **modelo** de negociación. En el sector del automóvil, en 1979, poco después de que General Motors y el sindicato UAW firmaran un convenio por tres años (solía ser el modelo de referencia para otras empresas), algunas compañías vieron que no podían seguir el modelo (no podía asumir inflaciones del

[5] Para un mayor detalle sobre esta cuestión, véase Freedman y Fulmer (1982).

8%, vigentes en aquellos años). Por ejemplo, Chrysler no imitó el convenio acordado por General Motors. En esta empresa, al igual que en otras muchas, se dejó de imitar el convenio de la empresa líder y se pasó a realizar negociaciones entre cada empresa y sus trabajadores, e incluso se suspendieron las cláusulas de ajuste por el coste de vida.

Como resultado, sobre 1983 podía afirmarse que no existía ningún modelo identificable. Actualmente, la negociación salarial en Estados Unidos presenta las características principales del sistema abierto.

1.2. Aspectos institucionales de la negociación colectiva en España.[6]

El modelo de negociación salarial imperante en España tiene las características básicas del modelo europeo, aunque posee algunas características especiales. En España, la negociación colectiva es un derecho de los trabajadores regulado por diversas leyes. La ley establece que los trabajadores de todas las empresas se benefician de los acuerdos alcanzados por los representantes que ellos han elegido para negociar. Los acuerdos colectivos pueden hacerse cumplir, ya que están garantizados por ley.

Los acuerdos colectivos pueden realizarse a diferentes niveles y el acuerdo en cada nivel no puede contradecir el de ámbito superior. En general, suele haber un acuerdo colectivo a nivel de industria que posteriormente se renegocia a nivel de empresa, si los trabajadores así lo deciden. Una característica importante es que son los trabajadores, por ley, quienes deciden si se renegocia o no un convenio de ámbito superior.

A continuación, vamos a utilizar un modelo teórico para examinar los efectos de los acuerdos negociadores sobre los tipos saláriales en oligopolio, cuando los salarios se determinan mediante la negociación entre empresas y sindicatos. Vamos a empezar analizando el caso en que existen sindicatos de empresa, por lo que cada empresa negocia los acuerdos saláriales con su sindicato.

2. Negociación salarial cuando existen sindicatos de empresa.

Suponemos, como sucede generalmente en la realidad, que empresas y sindicatos negocian sobre un tipo salarial uniforme y, posteriormente, la empresa decide cuántos

[6] Para un mayor detalle sobre esta cuestión, véase Jimeno y Toharia (1993).

trabajadores contrata (**right-to-manage model**).[7] Por simplicidad, suponemos que dentro de cada empresa todos los trabajadores están sindicados, y que sólo hay un sindicato en cada empresa.

Suponemos que el convenio salarial engloba todos los objetivos de la negociación, medidos en términos monetarios: salario, horas de trabajo, vacaciones,…

Subida salarial del 3,2% para los trabajadores de VW en Alemania
(EL PAÍS, 24/4/1999**).**

El sindicato metalúrgico IG Metall y la dirección de la firma automovilística alemana Volkswagen han alcanzado un acuerdo para el nuevo convenio colectivo, que establece aumentos salariales de un 3,2% para los 100.000 empleados en las plantas germano-occidentales. Tras una reunión de 18 horas, el representante empresarial en las negociaciones, Jochem Schum, informó de que a las subidas salariales se sumará una paga de beneficios para 1998 de 800 euros y bonos de la compañía por valor de 200 euros. El acuerdo recoge en la parte económica gran parte de las exigencias de los sindicatos que habían exigido una fuerte subida de los ingresos acorde con los beneficios obtenidos por la empresa de 1100 millones de euros.

negocian sobre salarios

Los sindicatos, sin embargo, no han logrado imponer su deseo de que 6.000 trabajadores con contratos limitados tuvieran garantías de empleo futuro. La empresa se ha limitado a ofrecer que se negociará caso a caso y mes a mes, de acuerdo con las necesidades de cada una de las plantas de la empresa en las que trabajan esos empleados, y adujo que el fuerte aumento salarial de la plantilla fija imposibilita la oferta de garantías para los contratados por obra. En principio, los contratos de 3.000 de estos trabajadores de plantas de Alemania expiran este año.

la empresa decide el empleo

Consideramos un duopolio formado por dos empresas A y B, con idéntica tecnología, que producen un bien homogéneo. El coste marginal de producción es cero en ambas empresas (para centrarnos en los costes laborales y no en los tecnológicos). El objetivo de las empresas es maximizar beneficios y el de los sindicatos maximizar los ingresos saláriales. La función inversa de demanda de la industria es

[7] Véase Nickell y Andrews (1983).

$$p = a - b\,(q_A + q_B),$$

donde p es el precio del bien y q_i es el nivel de producción de la empresa i. Cada empresa contrata L_i trabajadores a los que paga un salario w_i. La función de utilidad de los trabajadores es: $U_i\,(w_i, L_i) = w_i\,L_i$. La tecnología exhibe rendimientos constantes a escala tales que $q_i = L_i$; es decir, por cada unidad de factor empleado se genera una unidad de producto.

El proceso de negociación salarial entre empresas y sindicatos lo modelamos utilizando la **solución negociadora de Nash** (véase Binmore *et al.,* 1986). Suponemos que los pagos en caso de desacuerdo de las empresas son cero, y que los pagos en caso de desacuerdo de los sindicatos se normalizan a cero ya que si los trabajadores hacen huelga, el sindicato no tiene ingresos.

La **secuencia de elecciones** del juego es la siguiente:

- En la primera etapa se negocian los salarios en cada empresa.
- En la segunda etapa las empresas eligen el nivel de producción (empleo), simultáneamente.

Resolvemos el juego por inducción hacia atrás, para determinar el equilibrio perfecto en subjuegos.

2.1. Sindicatos de empresa y negociación simultánea.

En la segunda etapa, las dos empresas eligen simultáneamente su nivel de producción. Cada empresa elige el nivel de producción que maximiza su beneficio:

$$\underset{q_i}{Max}\ \pi_i = [p_i - w_i]q_i = [a - b\,(q_i + q_j) - w_i]q_i,\ i,j{=}A,B,\ i{\neq}j.$$

La condición de primer orden es:

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial q_i} = a - 2bq_i - bq_j - w_i = 0\,.$$

Resolviendo obtenemos la **función de reacción en cantidades**:

$$q_i = \frac{1}{2b}\ (a - b\, q_j - w_i), \quad i,j=A,B,\ i\neq j.$$

Las funciones de reacción en cantidades (empleo) tienen pendiente negativa, por lo que las variables cantidades (empleo) son sustitutos estratégicos. Los equilibrios de Cournot-Nash en cantidades y empleo, así como los beneficios, en función de los salarios son, respectivamente

$$q_i(w_i,w_j) = L_i(w_i,w_j) = \frac{a-2w_i+w_j}{3b},\ \pi_i(w_i,w_j) = \frac{(a-2w_i+w_j)^2}{9b},\quad i,j=A,B,\ i\neq j. \qquad (1)$$

Luego la empresa i produce menos cuanto mayor sea el salario que paga ($\frac{\partial q_i}{\partial w_i} = -\frac{2}{3b} < 0$), y produce más cuanto mayor sea el salario que paga la otra empresa ($\frac{\partial q_i}{\partial w_j} = \frac{1}{3b} > 0$). Este resultado se debe a que el salario es el coste de producción de las empresas.

En la primera etapa, cada sindicato negocia el salario con su empresa. Al existir sindicatos de empresa, los pagos en caso de desacuerdo son cero, tanto para las empresas como para los sindicatos, dado que la negociación es "uno contra uno". La solución al problema de negociación entre la empresa i y su sindicato es:

$$w_i(w_j) = arg\ max_{\ w_i}\ [\pi_i(w_i,w_j)]\ [w_i\, L_i(w_i,w_j)], \qquad i,j=A,B,\ i\neq j,$$

donde $L_i(w_i,w_j)$ y $\pi_i(w_i,w_j)$ vienen dados por (1). Sustituyendo, tenemos el problema:

$$w_i(w_j) = arg\ max_{\ w_i}\ [\frac{(a-2w_i+w_j)^2}{9b}]\ [\frac{w_i(a-2w_i+w_j)}{3b}] = \frac{w_i(a-2w_i+w_j)^3}{27b^2}.$$

La condición de primer orden es:

$$\frac{\partial}{\partial w_i} = \frac{1}{27b^2}[(a-2w_i+w_j)^3 + 3w_i(a-2w_i+w_j)^2(-2)] = 0.$$

Simplificando:

$$a - 2w_i + w_j - 6w_i = 0\,.$$

La **función de reacción en salarios**, obtenida a partir de la condición de primer orden del problema anterior, viene dada por:

$$w_i(w_j) = \frac{a + w_j}{8}, \qquad i,j{=}A,B,\ i{\neq}j.$$

La función de reacción anterior muestra que las variables salarios son complementos estratégicos (la función de reacción tiene pendiente positiva). Por ello, cuanto mayor sea el salario en la empresa *j*, mayor salario se fijará en la empresa *i*. Si en la empresa *j* se aumenta el salario, esto aumenta la cuota de mercado en la empresa *i* (ya que aumenta el coste de producción de su rival), cuyo valor se reparten los trabajadores y los dueños de la empresa *i*. Como resultado, en la empresa *i* también se va a aumentar el salario.

Resolviendo, obtenemos los salarios, la mano de obra que se contratará, los beneficios de la empresa *i*, y los ingresos saláriales del sindicato de la empresa *i*

$$w = \frac{a}{7},\ L = q = \frac{2a}{7b},\ \pi = \frac{4a^2}{49b},\ U = w\,L = \frac{2a^2}{49b}\,.$$

Dada la simetría existente, ambas empresas pagan el mismo salario, contratan el mismo número de trabajadores, y obtienen los mismos beneficios al igual que sucede con los ingresos saláriales de los sindicatos.

Diferente peso a empleo y salarios

A continuación vamos a extender el modelo anterior para considerar que los sindicatos pueden dar **diferente peso al empleo y a los salarios**. Suponemos ahora que la función de utilidad del sindicato es: $U_i(w_i, L_i) = (w_i)^{\gamma}\,(L_i)^{1-\gamma}$, $0 \leq \gamma \leq 1$; el parámetro γ es la ponderación que da el sindicato a los salarios en relación al empleo, de manera que cuanto mayor sea γ, más se preocupa el sindicato por los salarios y menos por el empleo. Los demás supuestos del modelo son iguales que en el caso anterior.

La solución de la segunda etapa del juego viene dada por (1). La solución al problema de negociación entre la empresa i y su sindicato es

$$w_i(w_j) = arg\ max_{w_i}\ [\pi_i(w_i,w_j)]\ [w_i^{\gamma} L_i(w_i,w_j)^{1-\gamma}], \qquad i,j{=}A,B,\ i{\neq}j,$$

donde $L_i(w_i,w_j)$ y $\pi_i(w_i,w_j)$ vienen dados por (1). Sustituyendo, tenemos el problema:

$$w_i(w_j){=}argmax_{w_i}[\frac{(a-2w_i+w_j)^2}{9b}][\frac{(w_i)^{\gamma}(a-2w_i+w_j)^{1-\gamma}}{(3b)^{1-\gamma}}]{=}\frac{(w_i)^{\gamma}(a-2w_i+w_j)^{3-\gamma}}{9b(3b)^{1-\gamma}}.$$

La condición de primer orden es:

$$\frac{\partial}{\partial w_i}=0 \to \gamma(w_i)^{\gamma-1}(a-2w_i+w_j)^{3-\gamma}+(w_i)^{\gamma}(3-\gamma)(a-2w_i+w_j)^{2-\gamma}(-2)=0,$$

$$\to \gamma(a-2w_i+w_j)-2(3-\gamma)w_i=0.$$

Resolviendo, obtenemos los salarios y la mano de obra que se contratará:

$$w=\frac{\gamma a}{6-\gamma},\ L=q=\frac{2a(3-\gamma)}{(6-\gamma)^2}.$$

Si aumenta γ, aumenta el peso que se da a los salarios en la función objetivo del sindicato, por lo que aumentará el salario ($\frac{\partial w}{\partial \gamma}=\frac{6a}{(6-\gamma)^2}>0$) y disminuirá el nivel de empleo ($\frac{\partial q}{\partial \gamma}=\frac{\partial L}{\partial \gamma}=-\frac{2a\gamma}{(6-\gamma)^3}<0$). Si disminuye γ se dará el resultado contrario.

2.2. Sindicatos de empresa y negociación secuencial.

La evidencia empírica muestra que mientras que en la Unión Europea y Estados Unidos los contratos se negocian de manera secuencial, en Japón se negocian de manera simultánea. En España, la longitud típica de los acuerdos de negociación colectiva es de uno o dos años, y la sincronización es baja. Los acuerdos colectivos se firman a lo largo de todo el año, aunque hay una cierta concentración de la negociación colectiva entre los meses de marzo y julio de cada año. Esta evidencia muestra el interés por analizar el caso en que las negociaciones salariales son secuenciales.

En este caso suponemos que, en la primera etapa del juego, el sindicato j negocia con su empresa antes de que lo haga el sindicato i. La segunda etapa del juego se resuelve igual que cuando la negociación salarial era simultánea. En la primera etapa, dado (1), el sindicato i negocia con su empresa sobre w_i, teniendo en cuenta que la empresa j ya ha alcanzado un acuerdo con su sindicato. La solución al problema de negociación entre el sindicato i y su empresa es:

$$w_i(w_j) = \arg\max_{w_i} [\pi_i(w_i, w_j)]\,[w_i L_i(w_i, w_j)],\ i \neq j;\ i,j=A, B. \tag{2}$$

Resolviendo las condiciones de primer orden para (2) obtenemos la función de reacción en salarios:

$$w_i(w_j) = \frac{a + w_j}{8}, \qquad i,j=A,B,\ i\neq j.$$

La empresa j y su sindicato negocian sobre el salario, w_j, teniendo en cuenta únicamente las respuestas óptimas del otro par de negociadores (es decir, su función de reacción en salarios). La solución al problema de negociación entre el sindicato j y su empresa es:

$$w_j = \arg\max_{w_j} [\pi_j(w_i(w_j), w_j)]\,[w_j L_j(w_i(w_j), w_j)], \tag{3}$$

donde $w_i(w_j) = \frac{a + w_j}{8}$. Sustituyendo:

$$w_j = \arg\max_{w_j} \frac{w_j(a - 2w_j + w_i(w_j))^3}{27b^2} = \frac{w_j(a - 2w_j + \frac{a + w_j}{8})^3}{27b^2} = \frac{w_j(3a - 5w_j)^3}{512b^2}.$$

La condición de primer orden es:

$$\frac{\partial}{\partial w_j} = 0 \rightarrow (3a - 5w_j)^3 + w_j(3a - 5w_j)^2(-5)] = 0 \rightarrow 3a - 5w_j - 15w_j = 0 .$$

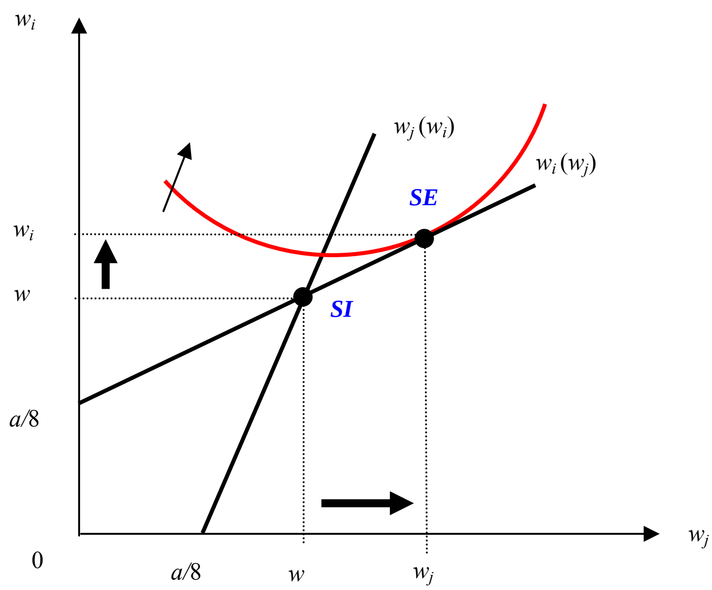
Resolviendo obtenemos que el salario y el nivel de empleo en cada empresa, los beneficios de las empresas y la utilidad obtenida por los sindicatos, y viene dado por:

$$w_i = \frac{23a}{160},\ w_j = \frac{3a}{20},\ L_i = \frac{23a}{80b},\ L_j = \frac{9a}{32b},\ \pi_i = \frac{529a^2}{6400b},\ \pi_j = \frac{81a^2}{1024b},$$

$$U_i = \frac{529a^2}{12800b},\ U_j = \frac{27a^2}{6400b},\ i \neq j,\ \ i, j = A,B.$$

2.3. *Comparaciones.*

Dado que las variables salarios son complementos estratégicos, el líder en la negociación salarial (la empresa j y su sindicato) elige un valor mayor de esta variable que el seguidor (la empresa i y su sindicato); esta situación se ilustra en la figura.



La figura muestra el equilibrio cuando la negociación es simultanea (punto *SI*) y cuando es secuencial (punto *SE*). El resultado obtenido se debe a que los salarios de ambas empresas son complementos estratégicos, es decir, las funciones de reacción en salarios tienen pendiente positiva. En el caso secuencial, la empresa *j* y su sindicato son líderes en la negociación salarial, por lo que toman la función de reacción del otro par de negociadores como dada y eligen, de esta función de reacción, el punto que genera el valor más alto de la función objetivo que consideran al negociar salarios, el punto *SE*. Esta función objetivo es el producto de los beneficios de la empresa *j* por las rentas salariales de su sindicato (representada por la curva roja de la figura). El valor de esta función objetivo crece con los salarios pagados (hacia arriba).

Como resultado, como se observa en la figura, el **salario** que se paga es mayor cuando la negociación es secuencial que cuando es simultánea ($w_j = \frac{3a}{20} > w_i = \frac{23a}{160} > w = \frac{a}{7}$). En el caso secuencial, la empresa *j* (la líder) paga mayores salarios y obtiene una menor cuota de mercado que la *i* (la seguidora). Esto da una ventaja estratégica a la empresa *i* sobre la *j* que motiva que la empresa *i* contrate más empleo que en el caso secuencial y la *j* menos:

$$L_i = 0.2875\frac{a}{b} > L = 0.2857\frac{a}{b} > L_j = 0.2812\frac{a}{b}.$$

Comparando la **utilidad** de los **sindicatos**, obtenemos que:

$$U_j = 0.0421\frac{a^2}{b} > U_i = 0.0413\frac{a^2}{b} > U = 0.0408\frac{a^2}{b}.$$

Así, la utilidad de cada sindicato es mayor cuando las negociaciones son secuenciales y, en este caso, el sindicato *j* obtiene una mayor utilidad que el sindicato *i*. Esto se debe a que el salario pagado por las empresa es mayor cuando la negociación es secuencial que cuando es simultánea. En la empresa *j*, aunque se contrata menos empleo en el caso secuencial, el mayor salario pagado tiene más peso. En la empresa *i* se contrata más empleo y se paga mayor salario que en el caso simultáneo. Por tanto, la utilidad total de los trabajadores es mayor en el caso de negociación secuencial. El sindicato de la empresa *j* obtiene más utilidad que el de la *i* ya que aunque tiene menos trabajadores estos reciben mayor salario.[8]

Comparando los niveles de **beneficios** de las empresas obtenemos que, cuando las negociaciones son secuenciales, la empresa *j* obtiene menores beneficios que la *i*, dado que la primera paga mayores salarios, lo que la lleva a tener menor cuota de mercado. Entre ambos niveles de beneficios está el beneficio obtenido por las empresas en el caso de negociaciones simultáneas:

$$\pi_i = 0.0826\ \frac{a^2}{b} > \pi = 0.0816\ \frac{a^2}{b} > \pi_j = 0.0791\ \frac{a^2}{b}.$$

Este resultado se debe a que, por un lado, la agresividad de las empresas en el mercado es mayor cuando la negociación es simultánea (ya que es en este caso cuando el coste salarial es menor). Por otro lado, la empresa seguidora se aprovecha de la líder, ya que al tener menores costes salariales tiene mayor cuota de mercado.

3. Negociación salarial cuando existen sindicatos de industria.

Una posibilidad que tienen los trabajadores es formar un sindicato que aglutine a todos los trabajadores de una industria o sector (véase Davidson, 1988; Dobson, 1994).

> En la industria alemana del automóvil, el sindicato I. G. Metall negocia con los representantes de los patronos de una región o sector cabecera. El acuerdo alcanzado se usa como referencia para el resto de negociaciones de la industria. Freedman and Fulmer (1982) señalan que esta práctica ha sido común en algunos sectores claves de la industria de Estados Unidos, como los sectores del acero, automóvil, líneas aéreas, transportes, etc.

El punto de desacuerdo de las empresas es siempre cero, ya que si no llegan a un acuerdo no producen. Dado que el **punto de desacuerdo** de que dispone un sindicato de industria al negociar salarios no es algo obvio vamos a considerar dos casos: punto de desacuerdo positivo y punto de desacuerdo cero.

[8] En estos modelos, normalmente el salario tiene más peso que el empleo en la explicación de los resultados.

- En general, esperaríamos un punto de desacuerdo positivo cuando el sindicato puede llegar a un acuerdo con una empresa y ésta está dispuesta a contratar más trabajadores mientras haya un desacuerdo con la otra empresa.

- Si las empresas pueden ponerse de antemano de acuerdo en una estrategia negociadora cooperativa (por ejemplo, a través de una asociación de empresarios), de modo que ninguna empresa produce hasta que todas hayan llegado a un acuerdo, el punto de desacuerdo del sindicato sería cero.

Los trabajadores de Flex preparan una huelga indefinida en toda España
(El Correo 9/3/2002).
El comité de empresa de Flex en la fábrica de Quart de Poblet (Valencia) pedirá a los sindicatos de las restantes factorías del grupo en España que respalden la convocatoria de una huelga indefinida para protestar contra el cierre de las fábricas de Bilbao y de Valencia anunciado por la dirección. Fuentes sindicales informaron que la organización del paro se formalizará tras la reunión que mantendrán el próximo día 13 en Madrid los comités de las dos factorías que la compañía pretende clausurar. El cierre de ambas plantas –la de Bilbao tiene más de 90 trabajadores– forma parte de un plan de ajuste para reducir gastos mediante una concentración de la producción. Flex ha ofrecido a los empleados de Zorroza el traslado a Salamanca, y a los de Valencia incorporarse a las plantas de Madrid y Barcelona.

Comenzamos considerando el caso en que ambas empresas negocian el salario simultáneamente con el sindicato de industria. La secuencia de elecciones del juego es la siguiente. En la primera etapa cada empresa negocia el salario con el sindicato de industria. En la segunda etapa las empresas eligen el nivel de producción (empleo).

3.1. Punto de desacuerdo cero para el sindicato.

La solución de la segunda etapa del juego viene dada por (1). En la primera etapa, las dos empresas negocian simultáneamente con el sindicato de industria, teniendo las empresas y el sindicato punto de desacuerdo cero. La solución al problema de negociación entre la empresa i y el sindicato viene dada por:

$$w_i(w_j) = \arg\max_{w_i} \, [\pi_i(w_i, w_j)] \, [w_i L_i(w_i, w_j) + w_j L_j(w_i, w_j)\,], \; i=A,\, B,\, j\neq i. \tag{4}$$

Sustituyendo el empleo y los beneficios obtenidos en la segunda etapa del juego:

$$w_i(w_j) = argmax_{w_i}\left(\frac{(a-2w_i+w_j)^2}{9b}\right)\left(\frac{w_i(a-2w_i+w_j)}{3b}+\frac{w_j(a-2w_j+w_i)}{3b}\right).$$

Resolviendo:

$$\frac{\partial}{\partial w_i} = -\frac{4(a-2w_i+w_j)}{9b}\left(\frac{w_i(a-2w_i+w_j)}{3b}+\frac{w_j(a-2w_j+w_i)}{3b}\right)+$$

$$+\frac{(a-2w_i+w_j)^2}{9b}\left(\frac{a-4w_i+2w_j}{3b}\right)=0\,.$$

Por simetría, ambas empresas pagan el mismo salario en equilibrio: $w_j = w_i = w$. Sustituyendo en la condición de primer orden y operando obtenemos el salario, el nivel de empleo y el beneficio de cada empresa, así como las rentas salariales que obtiene el sindicato:

$$w = \frac{a}{10}\,,\ L = q = \frac{9a}{30b}\,,\ \pi = \frac{9a^2}{100b}\,,\ U = \frac{3a^2}{50b}\,.$$

3.2. Punto de desacuerdo positivo para el sindicato.

En la primera etapa del juego, las dos empresas negocian simultáneamente con el sindicato de industria, teniendo el sindicato punto de desacuerdo positivo. Suponemos, en este caso, que si una empresa no produce, cuando el sindicato llega a un acuerdo con la otra empresa, ésta última produce la cantidad de monopolio. Entonces, cuando el sindicato negocia con una empresa tiene como punto de desacuerdo los ingresos salariales que obtendría ésta última si actúa como monopolista. Por ello, al punto de desacuerdo que tiene el sindicato en este caso se le suele denominar **punto de desacuerdo de monopolio**.

La solución al problema de negociación entre la empresa *i* y el sindicato de industria viene dada por:

$$w_i(w_j) = \arg\max_{w_i} [\pi_i(w_i, w_j)]\, [w_iL_i(w_i, w_j) + w_jL_j(w_i, w_j) - w_jL_j^m(w_j)],\ i=A, B;,\ j\neq i, \quad (5)$$

donde $L_j^m(w_j)$ es el nivel de empleo que elegiría la empresa j actuando como monopolista (es decir, cuando la empresa i no produce). Entonces, $w_j L_j^m(w_j)$ son las rentas salariales de monopolio.

Cálculo de $L_j^m(w_j)$. La producción de monopolio de la empresa j es:

$$max_{q_j}(a - b\, q_j - w_j)\, q_j.$$

Resolviendo: $\dfrac{\partial}{\partial q_j} = a - 2bq_j - w_j = 0 \Rightarrow q_j^m(w_j) = L_j^m(w_j) = \dfrac{a - w_j}{2b}$. Luego el punto de desacuerdo del sindicato de industria cuando negocia con la empresa i depende del salario pagado por la empresa j.

Sustituyendo el empleo y los beneficios de equilibrio obtenidos en la segunda etapa, y el punto de desacuerdo del sindicato:

$$w_i(w_j)=argmax_{w_i}\left(\frac{(a-2w_i+w_j)^2}{9b}\right)\left(\frac{w_i(a-2w_i+w_j)}{3b}+\frac{w_j(a-2w_j+w_i)}{3b}-\frac{w_j(a-w_j)}{2b}\right).$$

Resolviendo:

$$\frac{\partial}{\partial w_i} = -\frac{4(a-2w_i+w_j)}{9b}\left(\frac{w_i(a-2w_i+w_j)}{3b}+\frac{w_j(a-2w_j+w_i)}{3b}-\frac{w_j(a-w_j)}{2b}\right)+$$

$$+\frac{(a-2w_i+w_j)^2}{9b}\frac{a-4w_i+2w_j}{3b}=0\,.$$

Simplificando y reordenando:

$$-2\big(2w_i(a-2w_i+w_j)+2w_j(a-2w_j+w_i)-3w_j(a-w_j)\big)+$$

$$+(a-2w_i+w_j)(a-4w_i+2w_j)=0\rightarrow$$

$$-4w_j(a-2w_j+w_i)+6w_j(a-w_j)-$$
$$-4w_i(a-2w_i+w_j)+(a-2w_i+w_j)(a-4w_i+2w_j)=0\ .$$

Operando:

$$2w_j(a-2w_i+w_j)+(a-2w_i+w_j)(a-8w_i+2w_j)=0\ \rightarrow$$
$$a-8w_i+4w_j=0 \rightarrow w_i=\frac{a+4w_j}{8}\ .$$

Por simetría, en equilibrio: $w_j=w_i=w$. Sustituyendo y operando obtenemos el salario, el nivel de empleo y el beneficio de cada empresa, así como las rentas salariales que obtiene el sindicato:

$$w=\frac{a}{4}\,,\ L=q=\frac{a}{4b}\,,\ \pi=\frac{a^2}{16b}\,,\ U=\frac{2a^2}{16b}\ .$$

Nota: si suponemos que el sindicato de industria negocia con una patronal, se obtiene el mismo resultado. En este caso ambos negociadores tienen punto de desacuerdo cero. El problema al negociar salarios es:

$$w_i(w_j) = arg\ max_{w_i}\,[\pi_i(w_i, w_j) + \pi_j(w_i, w_j)]\ [w_iL_i(w_i, w_j) + w_jL_j(w_i, w_j)].$$

En este caso, tener en cuenta cómo afecta w_i al beneficio de la empresa *j* se puede entender como un punto de desacuerdo negativo, que perjudica a la patronal. Esto compensa el punto de desacuerdo positivo del sindicato de industria.

3.3. Comparación.

A continuación vamos a comparar el caso en que tenemos sindicatos de empresa con los casos en que tenemos un sindicato de industria. Los resultados de estos tres casos aparecen recogidos en la tabla 1.

Estructura negociadora	***Salario***	***Empleo***	***Beneficio***	***Utilidad del sindicato***
Sindicatos de empresa	$0.1428a$	$0.2857a/b$	$0.0816a^2/b$	$0.0816a^2/b$
Sindicato de industria. Punto de desacuerdo cero	$0.1a$	$0.3a/b$	$0.09a^2/b$	$0.06a^2/b$
S. industria. Punto de desacuerdo de monopolio	$0.25a$	$0.25a/b$	$0.0625a^2/b$	$0.125a^2/b$

Tabla 1.

La tabla 1 muestra que el salario más alto se paga si hay un sindicato de industria y éste tiene punto de desacuerdo de monopolio. El salario es el más bajo si hay un sindicato de industria y éste tiene punto de desacuerdo cero. Dado que el salario es el coste de producción de las empresas, el caso en que las empresas contratan más empleados es cuando hay un sindicato de industria y éste tiene punto de desacuerdo cero, mientras que el caso en que contratan menos empleados es cuando hay un sindicato de industria y éste tiene punto de desacuerdo positivo. La menor utilidad de los trabajadores es obtenida en el primer caso, mientras que la mayor utilidad de los trabajadores se obtiene en el segundo caso. El mayor beneficio de las empresas se obtiene en el primer caso, mientras que el menor beneficio se obtiene en el tercero.

Hay **dos factores** a tener en cuenta al explicar porqué el salario es mayor con un sindicato de industria (cuando tiene punto de desacuerdo de monopolio) que con sindicatos de empresa.

- En **primer lugar**, cuando hay sindicatos de empresa, el punto de desacuerdo de los sindicatos es cero. Cuando hay un sindicato de industria (con punto de desacuerdo de monopolio), éste considera los salarios de todos los trabajadores de la industria. Si el sindicato hace una huelga frente a la empresa *i*, la empresa *j* se hace más poderosa (durante la huelga) e incrementa el empleo, compensando parcialmente la pérdida de utilidad del sindicato. Entonces, la amenaza de huelga de un sindicato de industria (con punto de desacuerdo de monopolio) es más creíble, lo que permite obtener un mayor salario para sus trabajadores.

• En **segundo lugar**, hay una externalidad a tener en cuenta: cómo influye el salario fijado en una empresa sobre las rentas salariales (el salario) de la otra. Cuando tenemos sindicatos de empresa, la externalidad no se tiene en cuenta, ya que cada sindicato se preocupa sólo de sus rentas y no de las rentas del otro sindicato. Por el contrario, cuando un sindicato de industria negocia con una empresa tiene en cuenta que el salario que se fije afecta a la otra empresa. Tener en cuenta la externalidad puede entenderse como que el sindicato tiene un punto de desacuerdo negativo, lo que perjudica al sindicato. Cuando el sindicato negocia con la empresa i, su utilidad menos el punto de desacuerdo (d) es: $w_iL_i + w_jL_j - d$, que puede rescribirse como: $w_iL_i - (-w_jL_j + d)$; ésta última expresión puede interpretarse argumentando que cuando el sindicato negocia la empresa i, el sindicato tiene como objetivo las rentas saláriales de los trabajadores de ésta empresa, w_iL_i, siendo el punto de desacuerdo $-w_jL_j + d$.

Estos dos factores determinan el resultado del modelo. La función de utilidad de los sindicatos menos el punto de desacuerdo, en los diferentes casos, es:

(i) Cuando tenemos sindicatos de empresa con punto de desacuerdo cero: w_iL_i.

(ii) Cuando tenemos un sindicato de industria con punto de desacuerdo de monopolio (d^m): $w_iL_i + w_jL_j - d^m = w_iL_i - (-w_jL_j + d^m)$.

(iii) Cuando tenemos un sindicato de industria con punto de desacuerdo cero (d=0): $w_iL_i + w_jL_j = w_iL_i - (-w_jL_j)$.

Si comparamos los casos (i) y (iii) tenemos que podría interpretarse como que el sindicato tiene la misma función objetivo en ambos casos, w_iL_i, pero mientras que en (i) el punto de desacuerdo es cero en (iii) es $-w_jL_j$, que es negativo. Como resultado, los sindicatos de empresa consiguen salarios más altos que el sindicato de industria con punto de desacuerdo cero. Luego tener en cuenta la externalidad debilita la posición negociadora del sindicato de industria.

Si tenemos ahora en cuenta (ii), se puede interpretar que el sindicato tiene la misma función objetivo en los casos anteriores, w_iL_i, con punto de desacuerdo $-w_jL_j + d^m$. Este punto de desacuerdo es positivo ya que d^m son los ingresos saláriales de los trabajadores en monopolio, mientras que w_jL_j son los ingresos saláriales de los trabajadores en duopolio, siendo los primeros son mayores. Por ello, en este caso, el punto de desacuerdo de monopolio tiene más peso que tener en cuenta la externalidad, interpretándose $-w_jL_j + d^m$ como un punto de desacuerdo positivo. Como resultado, éste es el caso en que el sindicato obtiene el salario más alto.

3.4. Negociación secuencial con sindicato de industria.

Vamos a considerar ahora el posible beneficio, para el sindicato, de elegir el orden en que se negocian los contratos.

> En algunos países los sindicatos han utilizado tácticas para lograr acuerdos ventajosos. La táctica empleada consiste en que el sindicato de industria establece una empresa como objetivo de las negociaciones, y después usa este acuerdo como base para la negociación con las otras empresas de la industria. Por ejemplo, Freedman y Fulmer, (1982) señalan que en la industria del automóvil de Estados Unidos, el sindicato U.A.W. pone como objetivo a la empresa que considera que está en la posición más vulnerable (en el sentido de que es la que está en peor situación para aguantar una huelga). La empresa objetivo ha tendido a alternarse entre las tres empresas mayores del sector del automóvil. Por el contrario, en la industria del acero de Estados Unidos, la empresa objetivo ha tendido a ser la más grande (U. S. Steel Corporation) en el sentido de que al ser la mayor puede hacer las concesiones más grandes, y dada la posición dominante de la empresa, el acuerdo alcanzado por el sindicato sirve de base para los acuerdos en el resto de la industria.

Restringimos el análisis a un modelo de negociación intra-industrial en el que la determinación de los salarios es a nivel de empresa y no se coordina con otras industrias. En este caso, la imposición del modelo de negociación se suele atribuir al poder del sindicato. Es más, es el sindicato el que generalmente determina el orden en que se negocian los acuerdos.

Cuando el sindicato negocia de manera secuencial con las empresas, dado que las empresas son idénticas, el orden en que se negocia no es importante. La clave está en que el sindicato se compromete a negociar con las empresas de una manera preespecificada. Una vez que se alcanzan los acuerdos con ambas empresas, éstas determinan sus niveles de empleo y producción.

El juego tiene dos etapas. En la primera etapa, el sindicato negocia el salario primero con la empresa j, negociando después con la empresa i. En la segunda etapa se eligen los niveles de producción. Como ya hemos visto, los niveles de producción de equilibrio de esta segunda etapa vienen dados por (1).

En la primera etapa, el sindicato negocia con la empresa i sobre w_i; en caso de desacuerdo, el sindicato obtiene el ingreso salarial que obtendría en la empresa j, actuando ésta como monopolista. Entonces, la solución al problema de negociación de la segunda etapa viene dado por:

$$w_i(w_j) = arg\ max_{w_i}\ [\pi_i(w_i, w_j)]\ [w_iL_i(w_i, w_j) + w_jL_j(w_i, w_j) - w_j\, L_j^m(w_j)],$$

donde $L_j^m(w_j)$ es el nivel de empleo que elegiría la empresa j actuando como monopolista: $L_j^m(w_j) = \frac{a - w_j}{2b}$. Resolviendo obtenemos que:

$$w_i(w_j) = \frac{a + 4w_j}{8}.$$

En la primera etapa, el sindicato negocia con la empresa j, y ambas partes tienen punto de desacuerdo cero. Se supone que si no llegan a un acuerdo el sindicato paraliza toda la industria, para aumentar su 'fuerza' negociadora. La solución al problema de negociación de la primera etapa es:

$$w_j = arg\ max_{w_j}\ [\pi_j(w_i, w_i(w_j))]\ [w_jL_j(w_j, w_i(w_j)) + w_iL_i(w_j, w_i(w_j))],$$

donde $w_i(w_j) = \frac{a + 4w_j}{8}$. Sustituyendo y simplificando:

$$w_j\text{=}argmax_{w_j}\frac{\left(a-2w_j+\frac{a+4w_j}{8}\right)^2}{9b}\left(\frac{\frac{a+4w_j}{8}\left(a-2\frac{a+4w_j}{8}+w_j\right)}{3b}+\frac{w_j\left(a-2w_j+\frac{a+4w_j}{8}\right)}{3b}\right).$$

Simplificando:

$$w_j = arg\ max_{w_j}\ \frac{1}{27b^2}\ \frac{9(3a-4w_j)^2}{64}\ \left(\frac{3a(a+4w_j)}{32}+\frac{3w_j(3a-4w_j)}{8}\right).$$

Reordenando:

$$w_j = arg\ max_{w_j}\ \frac{1}{2048b^2}\ (3a-4w_j)^2\ \left(4w_j(3a-4w_j)+a(a+4w_j)\right).$$

Resolviendo:

$$\frac{\partial}{\partial w_j}=0 \Rightarrow -8(3a-4w_j)\left(4w_j(3a-4w_j)+a(a+4w_j)\right)+(3a-4w_j)^2 16(a-2w_j)=0.$$

Simplificando:

$$-4w_j(3a-4w_j)-a(a+4w_j)+2(3a-4w_j)(a-2w_j)=0\ \rightarrow$$

$$-36aw_j+32(w_j)^2+5a^2=0\,.$$

Esta raíz tiene dos soluciones: $w_j = 0.1623a$ y $w_j = 0.9629a$. Descartamos la segunda raíz ya que implicaría un salario demasiado grande (hay que tener en cuenta que el precio que están dispuestos a pagar los consumidores por la primera unidad producida es a). Entonces:

$$w_j = 0.1623a,\ w_i = 0.2062a,\ L_j = 0.2939\frac{a}{b},\ L_i = 0.25\frac{a}{b},$$

$$\pi_j = 0.0863\frac{a^2}{b},\ \pi_i = 0.0625\frac{a^2}{b},\ U = 0.0992\frac{a^2}{b}.$$

El hecho de que j pague menores salarios no se debe a que los salarios se elijan secuencialmente, sino a la diferencia de puntos de desacuerdo (hay que recordar que, cuando los puntos de desacuerdo eran iguales en las dos negociaciones, la negociación secuencial llevaba a que el líder pagara mayores salarios que el seguidor). Los tipos salariales obtenidos son asimétricos porque la empresa j está en mejor posición negociadora que la i, ya que cuando el sindicato negocia con la empresa i tiene un punto de desacuerdo positivo, mientras que es cero cuando negocia con la empresa j. Como resultado, la empresa j paga menores salarios que la empresa i, por lo que produce más y obtiene mayores beneficios.

3.5. Comparación de la negociación secuencial y simultánea.

Esta comparación viene recogida en la tabla 2.

Sindicato de industria	***Salario***	***Empleo***	***Beneficio***	***Utilidad del sindicato***
(I) Negociación secuencial: ***empresa A*** ***empresa B***	$0.1623a$ $0.2062a$	$0.2939a/b$ $0.25a/b$	$0.0863a^2/b$ $0.0625a^2/b$	$0.0992a^2/b$
(II) Negociación simultánea. Punto de desacuerdo cero	$0.1a$	$0.3a/b$	$0.09a^2/b$	$0.06a^2/b$
(III) Negociación simultánea. Punto de desacuerdo de monopolio	$0.25a$	$0.25a/b$	$0.0625a^2/b$	$0.125a^2/b$

Tabla 2.

En los tres casos el sindicato tiene en cuenta la externalidad, por lo que el resultado se debe únicamente a los diferentes puntos de desacuerdo. El sindicato está mejor en (I) que en (II), ya que en (II) el punto de desacuerdo es siempre cero. El sindicato está mejor en (III) que en (I), ya que en (III) tiene como punto de desacuerdo los ingresos saláriales de monopolio al negociar con ambas empresas, mientras que en (I) sólo tiene punto de desacuerdo de monopolio al negociar con una de las empresas.

A continuación vamos analizar, en el caso de sindicatos de empresa, si la negociación salarial tiene lugar de manera secuencial o simultánea.

4. Sindicatos de empresa: ¿Negociación salarial secuencial o simultánea?

El análisis de si la negociación salarial tiene lugar de manera simultánea o sincronizada, o si por el contrario tiene lugar de manera sucesiva o no sincronizada no es nuevo, aunque la mayoría de los estudios realizan un enfoque macroeconómico.

La **evidencia** empírica señala que mientras que en la Unión Europea y Estados Unidos los contratos se negocian de manera sucesiva o no sincronizada, en Japón se negocian de manera sincronizada o simultánea. En España, la longitud típica de los acuerdos de negociación colectiva es de uno o dos años, y la sincronización es baja. Los acuerdos colectivos se firman a lo largo de todo el año, aunque hay una cierta concentración de la negociación colectiva entre los meses de marzo y julio de cada año (Jimeno y Toharia, 1993). En Japón los acuerdos colectivos se suelen negociar en la mayoría de las empresas a la vez, en la denominada ofensiva de primavera, y los acuerdos colectivos suelen durar un año.

No está claro quién decide cuándo se negocia. Por ejemplo, en España hay restricciones institucionales que imponen quién toma esta decisión; en primer lugar, en España, se establece un acuerdo marco que fija el salario de referencia del sector y, posteriormente, los trabajadores de cada empresa deciden si se renegocia el convenio marco. Por tanto, en España la decisión de cuándo se negocia la toman los sindicatos (véase Jimeno y Toharia, 1993). Similarmente, en Japón las empresas han seguido una política hasta cierto punto paternalista con sus trabajadores, y cuando un trabajador entraba en una empresa lo hacía de por vida, por lo que las empresas tenían autoridad para tomar muchas de las decisiones que afectan a los trabajadores; en este sentido en Japón la tradición empresarial parece señalar que son las empresas las que deciden cuándo se negocia.

Esta sección (véase De Fraja, 1993; Corneo, 1995; Bárcena-Ruiz y Campo, 2001) desarrolla un modelo que examina el efecto de la negociación salarial en un oligopolio, cuando los salarios se determinan mediante la negociación entre empresas y sindicatos. Ambas empresas pueden negociar el salario de manera simultánea o secuencial.

Consideramos un duopolio formado por dos empresas A y B, con idéntica tecnología, que producen un bien homogéneo. Suponemos que tenemos **sindicatos de empresa** separados e independientes.

Dado que queremos analizar los motivos que llevan a que las negociaciones saláriales sean simultáneas o secuenciales, vamos a considerar dos posibles opciones: las empresas y trabajadores pueden negociar los salarios a la vez (simultáneamente), o pueden acordar los salarios en diferentes momentos del tiempo (secuencialmente). Consideramos un único periodo de tiempo en el que se pueden negociar salarios en t=1 o en t=2 (en febrero o marzo del mismo año, por ejemplo).[9] Los demás supuestos del modelo son los considerados en la sección 2.

La **secuencia de elecciones** es la siguiente. En la primera etapa se decide si se negocia en t=1 o en t=2, por lo que podemos tener negociaciones simultáneas (en ambas empresas se negocia en t=1 o en ambas empresas se negocia en t=2) o secuenciales (en una empresa se negocia en t=1 y en la otra en t=2). En la segunda etapa se negocian los salarios. Si la negociación es secuencial, una empresa negocia salarios en t=1 y la otra en t=2, observando el resultado de la negociación en t=1. En el caso de que la negociación sea simultánea se negocian los salarios a la vez en ambas empresas, ya sea en t=1 o en t=2. En la tercera etapa las empresas eligen el nivel de producción. Resolvemos el juego por inducción hacia atrás, para determinar el equilibrio perfecto en subjuegos.

Dado que en cada empresa se pueden negociar salarios en t=1 o en t=2, tenemos cuatro posibles casos que, por simetría, se reducen a dos: negociación simultánea o sincronizada (en ambas empresas se negocia en t=1 o en ambas se negocia en t=2) y negociación secuencial (en una empresa se negocia en t=1 y en la otra en t=2).

Cuando ambas empresas negocian los salarios **simultáneamente**, como vimos en la sección 2, obtenemos:

$$w = \frac{a}{7},\ L = \frac{2a}{7b}.$$

Denotamos por π^{tt} y U^{tt} los beneficios de cada empresa y la utilidad de cada sindicato, respectivamente, si ambas empresas negocian de manera simultánea en el momento t, t=1, 2. Entonces:

---

[9] Considerar que se puede negociar en más de dos momentos temporales no alteraría el resultado principal del modelo, ya que éste se debe a la posibilidad de que en una empresa se negocie el salario antes que en la otra (da igual que la negociación tenga lugar con uno o dos meses de diferencia, por ejemplo), lo que hace surgir efectos estratégicos en el juego.

$$\pi^{11} = \pi^{22} = \frac{4a^2}{49b}, \; U^{11} = U^{22} = \frac{2a^2}{49b}.$$

Cuando la negociación es **secuencial** consideramos que la empresa i negocia en t=1 y la empresa j en t=2. Como se vio en la sección 2:

$$w_i = \frac{3a}{20}, \; w_j = \frac{23a}{160}, \; L_i = \frac{9a}{32b}, \; L_j = \frac{23a}{80b}.$$

Los beneficios de las empresas y la utilidad de los sindicatos, son:

$$\pi^{12} = \frac{81a^2}{1024b}, \; \pi^{21} = \frac{529a^2}{5400b}, \; U^{12} = \frac{27a^2}{640b}, \; U^{21} = \frac{529a^2}{12800b},$$

donde π^{12} son los beneficios de la empresa que negocia en t=1 cuando la otra empresa negocia en t=2; los beneficios para la otra empresa se denotan por π^{21}. De la misma forma se definen U^{12} y U^{21}.

Falta por ver si las negociaciones salariales tienen lugar de manera simultánea o secuencial. Dado que esta decisión la toma el agente, empresa o sindicato, que tiene más fuerza, vamos a considerar los diversos casos posibles. En primer lugar supondremos que toman esta decisión las empresas. Posteriormente supondremos que toman la decisión los sindicatos. Por último, en una empresa tomará la decisión el sindicato mientras que en la otra, será la empresa quien decida.

4.1. Deciden las empresas cuándo tiene lugar la negociación.

Cada empresa tiene que decidir si negocia en t=1 o en t=2, teniendo en cuenta que la otra empresa toma la misma decisión. Comparando los niveles de beneficios tenemos que:

$$\pi^{21} > \pi^{11} = \pi^{22} > \pi^{12},$$

por lo que, en equilibrio, ambas empresas eligen negociar en t=2, es decir, prefieren negociar simultáneamente con su sindicato en t=2. Este resultado se debe a que si una empresa elige negociar en t=1 y la otra elige negociar en t=2, la primera se convierte en líder a la Stackelberg en la negociación salarial, por lo que fijará mayores salarios obteniendo una menor cuota de mercado y, por tanto, menores beneficios. Luego, para las empresas, es una estrategia dominante negociar en t=2.

Si comparamos los salarios obtenidos en los diferentes casos tenemos que: $w^{12}>w^{21}>w^{11}=w^{22}$. Por tanto, el menor salario se paga cuando ambas empresas negocian simultáneamente (ya que las variables salarios son complementos estratégicos). Dados los salarios anteriores, comparando los niveles de producción/empleo tenemos que: $L^{21}>L^{11}=L^{22}>L^{12}$. A pesar de que los salarios son los menores posibles cuando ambas empresas negocian simultáneamente, el mayor nivel de producción/empleo se obtiene en la empresa que negocia en t=2 cuando la otra lo hace en t=1. Se debe a que la segunda empresa (que fija mayores salarios) pierde cuota de mercado, que gana la primera.

4.2. Deciden los sindicatos cuándo tiene lugar la negociación.

Comparando los ingresos salariales de los sindicatos tenemos que:

$$U^{12}>U^{21}>U^{11}=U^{22},$$

por lo que los sindicatos obtienen la mayor utilidad cuando se negocia secuencialmente. Por tanto, existen dos equilibrios: un sindicato elige negociar en t=2, mientras que el otro sindicato elige negociar en t=1.

Este resultado se debe a que cuando las empresas negocian de manera sucesiva, los salarios son mayores que cuando negocian simultáneamente, $w^{12}>w^{21}>w^{11}=w^{22}$. Aunque el número total de trabajadores contratados en las dos empresas es menor en el primer caso que en el segundo, $L^{21}+L^{12}<2L^{11}=2L^{22}$, esto es compensado por el mayor salario pagado en el primer caso, obteniendo los sindicatos mayores ingresos salariales si la negociación es sucesiva.

En este caso, existiría un **problema de coordinación**, ya que ambos sindicatos querrían ser los primeros en negociar, al obtenerse así mayores ingresos salariales. Una posible explicación sobre cuál de los dos sindicatos negociaría primero sería que lo hace aquel sindicato que sea capaz de acabar antes la negociación (aunque no se han incluido en el modelo los factores que influyen sobre la duración de la negociación).

4.3. Deciden un sindicato y una empresa.

Suponemos que en la empresa *i* tiene más fuerza la empresa que el sindicato, mientras que en la empresa *j* sucede lo contrario. Obtenemos que en la empresa *i* se negociaría en t=2, ya que es una estrategia dominante para ella, mientras que en la empresa *j* se negociaría en t=1, ya que el sindicato *j* prefiere negociar de manera secuencial.

4.4. Pagos laterales

El equilibrio sucesivo que surge cuando deciden los trabajadores no es robusto a la existencia de pagos laterales (que podrían tomar la forma de un porcentaje de los beneficios).

Dado que $\pi^{12}<\pi^{11}=\pi^{22}<\pi^{21}$ y que $U^{12}>U^{21}>U^{11}=U^{22}$, la empresa que negocia en primer lugar, en t=1, estaría dispuesta a dar una parte de sus beneficios a sus trabajadores para que aceptasen negociar en t=2. Dado que $U^{12} - U^{22} = 0.001371\ a^2/b$, los trabajadores de la empresa que negocia en t=1 estarían dispuestos a negociar en t=2 si reciben la cantidad anterior, al estar indiferentes entre negociar en t=1 y negociar en t=2. Entonces, dado que $\pi^{22} - \pi^{12} = 0.002531\ a^2/b$, dicha empresa podría pagar la cantidad anterior y aún le quedaría un excedente de $0.00116\ a^2/b$, respecto del caso en que la negociación era sucesiva y negociaba en t=1. Luego el equilibrio anterior no es robusto a la existencia de pagos laterales (en forma de una participación de los beneficios). Por ello, deben existir factores no considerados en el modelo que influyen a favor de que la negociación sea sucesiva, dado que en muchos países, como España, existe negociación no sincronizada.

Entre estos factores, no incluidos en el modelo, podríamos incluir los diferentes costes de alcanzar un acuerdo en las diferentes empresas, la forma en que tradicionalmente se han llevado a cabo las negociaciones dentro de cada empresa, la existencia de federaciones de sindicatos que impidan este tipo de pactos, etc.

5. Empresas multiplanta y negociación salarial.

El hecho de que las empresas tengan varias plantas productivas incrementa el poder negociador de las empresas. Se argumenta, por ejemplo, que las empresas que tienen plantas productivas en varios países tienen más fuerza al negociar con los trabajadores (véase Mezzetti y Dinopoulos, 1991). Ante la amenaza de huelga en una de sus plantas pueden resistir (e incluso cerrar dicha planta) ya que la producción se traslada a las otras plantas de la empresa en el extranjero, importándose luego la producción. El argumento es extensible a empresas que tienen plantas en un mismo país.

Seat traslada el 10% de la producción del Ibiza de España a Eslovaquia
(El País, 27/9/2002**).**
"…. la decisión de trasladar de Martorell a Bratislava (Eslovaquia) la producción de 20.000 coches del Ibiza, el 10% de este modelo y 5% del total de la planta catalana. La empresa ha decidido el traslado al no aceptar los sindicatos trabajar cinco días en octubre y noviembre para asegurar los pedidos. "

***elmundo.es*/MOTOR (1/6/2007)**
Los empleados de la factoría de Volkswagen en Landaben, polígono industrial próximo a Pamplona, aprobaron ayer por amplia mayoría el convenio colectivo negociado con la empresa, después de casi 30 meses de tira y afloja entre los sindicatos y la dirección de la planta, encabezada por Emilio Sáenz. Esto garantiza el futuro de la planta, ya que la factoría pamplonesa no sólo será cabecera de la producción del sustituto del actual Volkswagen Polo, sino que también se encargará, por primera vez en su historia, de la fabricación de un nuevo modelo.
Con el refrendo dado ayer por los trabajadores al nuevo convenio colectivo, la planta de Landaben vuelve a la normalidad dentro del grupo Volkswagen, en el que llegó a ganar fama de fábrica conflictiva. De hecho, desde la sede de Volkswagen en Wolfsburgo se llegó a amenazar a los empleados de la instalación española con trasladar la producción del Polo a Bratislava (Eslovaquia) y Bruselas, para garantizar el normal suministro del vehículo.

El modelo que consideramos es una simplificación de los modelos de Horn y Wolinsky (1988) y Bárcena-Ruiz y Garzón (2000). Consideramos una empresa monopolista con dos plantas productivas, que producen bienes perfectamente sustitutivos. La negociación salarial se centraliza en la cabeza de la empresa. La decisión de producción está descentralizada en las plantas productivas. Respecto a la manera en que se pueden organizar los trabajadores consideramos dos casos: sindicatos de planta y sindicatos multiplanta.

5.1. Sindicatos de planta.

Dado que las decisiones de producción están delegadas en las divisiones, los niveles de producción vienen dados por (1). En la primera etapa del juego se negocia el salario. Como tenemos sindicatos de planta separados e independientes, la cabeza de la empresa negocia con los representantes de los trabajadores de cada planta. La solución al problema de negociación entre la cabeza de la empresa y los trabajadores de la planta i (i=A, B) viene dado por:

$$w_i(w_j) = \arg\max_{w_i} [\pi_i(w_i, w_j) + \pi_j(w_i, w_j) - D_i]\,[w_i L_i(w_i, w_j)],\ i \neq j;\ i,j = A, B, \qquad (7)$$

donde $\pi_i(w_i, w_j)$, $\pi_j(w_i, w_j)$ y $L_i(w_i, w_j)$ vienen dados por (1); D_i es el punto de desacuerdo de la empresa i.

La cabeza de la empresa, al negociar salarios con el sindicato de la planta i, tiene en cuenta los beneficios obtenidos en las dos plantas de la empresa. Cuando negocia con el sindicato i, en caso de no llegar a un acuerdo, la planta i no produce. Sus trabajadores obtendrían ingresos cero, mientras que la cabeza de la empresa obtendría los beneficios de la planta j actuando ésta como monopolista. Entonces: $D_i = (a - w_j)^2/4b$.

Cálculo de D_i. La producción de monopolio de j es: $max_{q_j}\ (a - bq_j - w_j)q_j$.

Resolviendo: $\dfrac{\partial}{\partial q_j} = a - 2bq_j - w_j = 0 \Rightarrow q_j = \dfrac{a - w_j}{2b} \Rightarrow D_i = \pi_j = \dfrac{(a - w_j)^2}{4b}$.

Sustituyendo:

$$w_i(w_j) = argmax_{w_i}\left(\frac{(a-2w_i+w_j)^2}{9b}+\frac{(a-2w_j+w_i)^2}{9b}-\frac{(a-w_j)^2}{4b}\right)\left(\frac{w_i(a-2w_i+w_j)}{3b}\right).$$

La condición de primer orden del problema es:

$$\frac{\partial}{\partial w_i}=\left(\frac{-4(a-2w_i+w_j)}{9b}+\frac{2(a-2w_j+w_i)}{9b}\right)\frac{w_i(a-2w_i+w_j)}{3b}+$$
$$+\left(\frac{(a-2w_i+w_j)^2}{9b}+\frac{(a-2w_j+w_i)^2}{9b}-\frac{(a-w_j)^2}{4b}\right)\frac{(a-4w_i+w_j)}{3b}.$$

En el equilibrio ambas empresas pagan el mismo salario; luego: $w_i = w_j$; entonces, se puede comprobar que $\frac{\partial}{\partial w_i} < 0$, por lo que obtenemos:

$$w = 0,\ \pi_i + \pi_j = \frac{2a^2}{9b} \text{ y } U=0.$$

Hay **dos efectos a tener en cuenta** para explicar este resultado:

- En primer lugar, hay un punto de desacuerdo positivo, y cuanto mayor sea el punto de desacuerdo, más fuerte es la cabeza de la empresa y menor salario paga.
- En segundo lugar, hay una externalidad, la cabeza de la empresa tiene en cuenta cómo afecta el salario negociado con el sindicato de la planta *i* a los beneficios de la planta *j*.

La función objetivo menos el punto de desacuerdo para la cabeza de la empresa *i* es: $\pi_i + \pi_j - D_i$, lo que puede rescribirse como $\pi_i - (-\pi_j + D_i)$. Luego, podemos interpretar que la función objetivo de la cabeza de la empresa es π_i y su punto de desacuerdo es $-(-\pi_j + D_i)$.

- Si $D_i = 0$ solamente existe el segundo efecto, que puede interpretarse como un punto de desacuerdo negativo; luego la externalidad debilita la posición negociadora de la cabeza de la empresa al negociar. Se puede comprobar que si $D_i = 0$ entonces $w_i = 0.25a$. Luego es la existencia del punto de desacuerdo positivo lo que permite a la empresa multiplanta fijar el salario $w_i = 0$.

- Si D_i es positivo, dado que D_i es el beneficio de la planta *j* cuando sólo produce una planta y que π_j es el beneficio de la planta *j* cuando producen las dos plantas, D_i es mayor que π_j. Luego es como si la cabeza de la empresa tuviera un punto de desacuerdo positivo (es decir, el primer efecto tiene más fuerza que el segundo).

Como resultado, centralizar la negociación en la cabeza de la empresa refuerza la posición negociadora de la empresa.

5.2. Sindicato multiplanta.

En situaciones como la anterior, los trabajadores intentan reorganizarse (si es posible), formando un único sindicato. Esto no sería posible si las plantas están localizadas en países diferentes. En el caso de sindicato multiplanta la negociación es uno a uno, es decir, la cabeza de la empresa negocia con el sindicato por lo que ambos tienen punto de desacuerdo cero.

Como tenemos un sindicato multiplanta, la cabeza de la empresa negocia con los representantes de todos los trabajadores. La solución al problema de negociación entre la cabeza de la empresa y el sindicato viene dado por:

$$w_i(w_j) = \arg\max_{w_i} [\pi_i(w_i, w_j) + \pi_j(w_i, w_j)]\,[w_iL_i(w_i, w_j) + w_jL_j(w_i, w_j)],\ i \neq j;\ i,j = A, B, \quad (8)$$

donde $\pi_i(w_i, w_j)$, $\pi_j(w_i, w_j)$ y $L_i(w_i, w_j)$ vienen dados por (1).

Sustituyendo:

$$w_i(w_j) = argmax_{w_i}\left(\frac{(a-2w_i+w_j)^2}{9b}+\frac{(a-2w_j+w_i)^2}{9b}\right)\left(\frac{w_i(a-2w_i+w_j)}{3b}+\frac{w_j(a-2w_j+w_i)}{3b}\right).$$

La condición de primer orden del problema es:

$$\frac{\partial}{\partial w_i} = 0 \rightarrow \left(\frac{-4(a-2w_i+w_j)}{9b} + \frac{2(a-2w_j+w_i)}{9b} \right) \left(\frac{w_i(a-2w_i+w_j)}{3b} + \frac{w_j(a-2w_j+w_i)}{3b} \right) +$$

$$+ \left(\frac{(a-2w_i+w_j)^2}{9b} + \frac{(a-2w_j+w_i)^2}{9b} \right) \left(\frac{a-4w_i+w_j}{3b} + \frac{w_j}{3b} \right) = 0 \,.$$

Por simetría: $w_i = w_j$; resolviendo:

$$w = 0.25a,\ \pi_i + \pi_j = \frac{a^2}{8b},\ U = \frac{a^2}{8b}\,.$$

Luego se paga el mismo salario que el pagado por una empresa monopolista uniplanta que negocia con sus trabajadores organizados en un único sindicato. Ésta última es la situación que genera mayores rentas para ambos negociadores (empresa y sindicato).[10] Cuando la empresa es multiplanta, los dos negociadores tratan de acercarse a la situación anterior, por ello se fija el salario $w_i = 0.25a$.

Nota: en este caso, al negociar sobre w_i la externalidad internalizada por la cabeza de la empresa (que la perjudica) se ve compensada por la externalidad internalizada por el sindicato de industria (que también le perjudica).

[10] En el caso de un monopolio bilateral (una empresa y un sindicato), la empresa elige el nivel de producción que maximiza $(a - b\, q - w)\, q$. Resolviendo: $q^m = L^m = \frac{a-w}{2b}$ y $\pi^m = \frac{(a-w)^2}{4b}$. Se elige el salario que maximiza: $(\pi^m)\,(wL^m) = \frac{(a-w)^2}{4b}\ \frac{w(a-w)}{2b} = \frac{w(a-w)^3}{8b^2}$; resolviendo: $w = 0.25\,a$.

Comparación

La comparación de los diferentes casos se recoge en la siguiente tabla.

Estructura Negociadora	***Beneficio en cada planta***	***Utilidad total de los trabajadores***
(I) Empresa uniplanta. Sindicato empresa	$0.0816a^2/b$	$0.0816a^2/b$
(II) Empresa uniplanta. Sindicato industria	$0.0625a^2/b$	$0.125a^2/b$
(III) Empresa multiplanta. Sindicato uniplanta	$0.1111a^2/b$	0
(IV) Empresa multiplanta. Sindicato multiplanta	$0.0625a^2/b$	$0.125a^2/b$

A partir de los datos de la tabla obtenemos los siguientes resultados:

- Si dos empresas se fusionan (paso de I a III), y los sindicatos son uniplanta/empresa, la empresa aumenta su fuerza negociadora, por lo que aumentan los beneficios y disminuye la utilidad de los trabajadores.
- Si tenemos una empresa multiplanta, está mejor si se enfrenta a un sindicato uniplanta (I) que si se enfrenta a un sindicato multiplanta (III), ya que la fuerza del sindicato es mayor en el segundo caso. Como resultado, los trabajadores están peor.
- Comparando III con IV, la empresa mejor en III y sindicato mejor en IV.

A partir de los datos recogidos en la tabla se puede concluir que:

- los trabajadores prefieren organizarse en un único sindicato,
- la empresa prefiere que los trabajadores estén organizados en sindicatos de planta.

6. Longitud de los acuerdos salariales.

En Estados Unidos, gestores y sindicatos firman usualmente convenios saláriales que cubren varios años (tres años de media). El uso de contratos a largo plazo fue una demanda de los gestores para estabilizar las relaciones industriales y evitar huelgas y frecuentes negociaciones. Al contrario que en Estados Unidos, otros países firman habitualmente contratos anuales, siendo lo normal que los contratos se negocien año a año (Japón, por ejemplo).

La literatura teórica identifica dos factores determinantes de la duración de los contratos. El primero es el coste de las negociaciones, de manera que a mayor coste negociador mayor longitud de los contratos. El segundo es el grado de riesgo e incertidumbre, dándose que éste reduce la longitud de los contratos. Entonces ambos efectos funcionan en direcciones contrarias y dependiendo de cual de ellos domine el contrato será más o menos largo.

También se puede analizar la duración de los contratos por motivos estratégicos. Consideramos que únicamente son posibles dos tipos de convenio laboral entre una empresa y los sindicatos: corto-plazo (un período) y largo plazo (dos períodos). En ese caso, si una empresa y su sindicato firman un contrato a largo plazo mientras que la otra empresa y su sindicato firman un contrato a corto plazo, los primeros se convierten en líderes a la Stackelberg en salarios cuando se negocia el salario del segundo período (hay que señalar que los salarios son complementos estratégicos). Hay que señalar que estamos en la misma situación que cuando se elegía negociar en t=1 ó en t=2, ya que el efecto estratégico se debe a si la negociación es secuencial o simultánea.

Lo anterior beneficia a la empresa que firma contratos a corto plazo, perjudicando a la empresa que establece contratos a largo plazo. Los sindicatos están mejor si en una empresa hay contratos a corto-plazo y en la otra hay contratos a largo-plazo, que si en las dos hay el mismo tipo de contrato. Entonces, si deciden las empresas sobre la longitud de los contratos, en equilibrio las empresas elegirán contratos a corto plazo. Por el contrario, si son los sindicatos los que eligen la duración de los contratos, en equilibrio un sindicato elegirá negociar a largo plazo mientras que el otro elegirá negociar a corto plazo.

7. Preferencia del gobierno por el tipo de negociación salarial (Bárcena-Ruiz, 2003)

Consideramos los casos analizados de sindicatos de empresa e industria que negocian simultáneamente con empresas uniplanta. Suponemos que existe un único país. Vamos a realizar un análisis de equilibrio parcial, centrándonos en un único sector de la economía.

Definimos el bienestar social (W) de la siguiente manera:

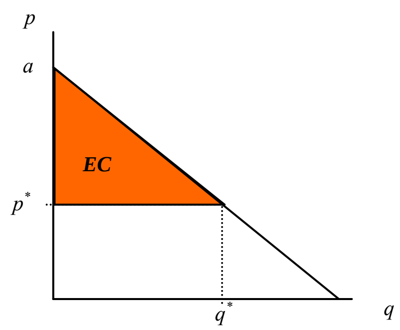
$$W = EC + U + \gamma EP.$$

El bienestar social incluye el excedente de los consumidores (*EC*), la utilidad de los trabajadores (*U*) y la parte del beneficio de las empresas que corresponde a inversores nacionales (γEP). Suponemos que únicamente el γ% de las empresas está en manos de inversores nacionales. Este supuesto es consistente con la evidencia empírica existente sobre la propiedad de las empresas. Dependiendo del sector, las empresas pueden ser más o menos de propiedad nacional. Éste es un factor importante a tener en cuenta ya que los dueños de las empresas repatrían los beneficios a sus países de origen, lo que repercute sobre el bienestar social de dichos países.

> Si consideramos datos del año 2000 para la industria manufacturera europea, las empresas de propiedad extranjera contabilizan aproximadamente el 27% de las ventas de las empresas del sector en España y Francia y el 75.3% en Irlanda. Estos son datos de todo el sector, que pueden variar al considerar industrias concretas. Por ejemplo, en el sector de la automoción, las empresas productoras de automóviles localizadas en España son de propiedad extranjera, mientras que las localizadas en Alemania son principalmente nacionales. También se pueden encontrar ejemplos de industrias con menor peso en la economía. En particular, las empresas productoras de refrescos instaladas en España son en su mayoría propiedad de las multinacionales extranjeras Coca-cola, Pepsico y Schweppes. En el sector de la cerveza, actualmente más del 60% es de propiedad nacional. Sin embargo, hasta 2005 el Grupo Danone era propietario de del grupo cervecero Mahou-San Miguel, por lo que alrededor de un 70% del sector era de propiedad extranjera.

Como es habitual, el excedente de los productores (*EP*) está formado por la suma de los beneficios de las empresas.

Excedente de los consumidores (*EC*):



EC: diferencia entre lo que pagan los consumidores y lo que están dispuestos a pagar por cada unidad comprada.

Si la función inversa de demanda es $p = a - q$, y la producción y el precio de equilibrio son (q^*, p^*), el *EC* es:

$$EC = \frac{q^*(a-p^*)}{2} = \frac{q^*(a-(a-q^*))}{2} = \frac{(q^*)^2}{2}.$$

A partir de los resultados obtenidos en los casos de sindicatos de empresa e industria, tenemos la siguiente tabla.

Sindicatos de empresa (E)	***Sindicatos de industria (I)***
$q^E = L^E = 0.2857a/b$ $w^E = 0.1428a$ $\pi^E = 0.0816a^2/b$	$q^I = L^I = 0.25a/b$ $w^I = 25a$ $\pi^I = 0.0625a^2/b$
$EC^E = 0.1632a^2/b$ $U^E = 0.0816a^2/b$ $EP^E = 0.1632a^2/b$	$EC^I = 0.125a^2/b$ $U^I = 0.125a^2/b$ $EP^I = 0.125a^2/b$
$W^E = (0.2449 + 0.1632\gamma)a^2/b$	$W^I = (0.25 + 0.125\gamma)a^2/b$

El excedente de los consumidores es mayor con sindicatos de empresa ($EC^E > EC^I$), ya que al ser los sindicatos más débiles se pagan menores salarios y la producción de la industria es mayor. Hay que tener en cuenta que el excedente de los consumidores crece con la producción de la industria.

Las rentas salariales son mayores con sindicato de industria ($U^I > U^E$), ya que los trabajadores son más fuertes en este caso. Como resultado, el excedente de los productores es menor ($EP^I < EP^E$).

Dado que una parte del excedente de los productores va a manos extranjeras, vamos a analizar en qué caso es mayor el bienestar social. Comparando:

$$W^E > W^I \text{ si y sólo si: } (0.2449 + 0.1632\gamma)a^2/b > (0.25 + 0.125\gamma)a^2/b.$$

Es decir, si $\gamma > 0.1367$. Luego el bienestar social es mayor con sindicatos de empresa si el porcentaje de las empresas de propiedad nacional es suficientemente alto ($\gamma > 0.1367$). En este caso, los mayores excedentes de consumidores y productores tendrían mayor peso que las menores rentas salariales. Hay que señalar que un alto porcentaje del excedente de los productores se queda en el país. Este caso incluiría el extremo en que todas las empresas son nacionales.

Si el porcentaje de las empresas de propiedad nacional es suficientemente bajo ($\gamma < 0.1367$), el bienestar social es mayor con sindicatos de industria. En este caso, las mayores rentas salariales tendrían mayor peso que los menores excedentes de los consumidores y productores. Hay que señalar que el peso del *EP* se ve reducido debido a que solo una pequeña parte va a manos nacionales. Este caso incluiría el extremo en que todas las empresas son extranjeras.

Luego el tipo de sindicación preferido socialmente depende de quién es el propietario de las empresas.

8. Deslocalización de empresas

Existe una amplia evidencia sobre la relocalización de empresas buscando menores costes laborales. Por ejemplo, el sector textil europeo está inmerso en este proceso debido a la liberalización total en el comercio textil que ha tenido lugar en enero de 2005.

> En el caso español, el textil supone el 5% de la exportación total y el principal mercado de destino es la Unión Europea. Tanto empresas nacionales como extranjeras han decidido deslocalizar parte de su producción a países con bajos costes laborales. El gobierno ha diseñado un plan de promoción en el exterior entre cuyos objetivos está fomentar las actividades de mayor productividad y valor añadido y la deslocalización o subcontratación de las fases de producción más intensivas en trabajo (El País 6/12/04).
>
> Este sector no es el único en el que se están dando relocalizaciones. Por ejemplo, Panasonic ha cerrado su planta de aspiradoras en Gerona desviando la producción a las plantas que posee en China (El Correo, 22/5/2004) y Siemens va a trasladar parte de la producción de teléfonos móviles a China donde va a invertir 1.000 millones de euros en los próximos años (El País, 18/5/2004). En el sector de la automoción, muchas empresas están desplazando sus plantas productivas al Este de Europa, Brasil o China, donde los costes laborales son menores (El País, 29/9/2004).

A partir del análisis de las secciones anteriores se puede estudiar de manera sencilla algunos de los efectos que surgen con la deslocalización de empresas. Para ello vamos a considerar un análisis de equilibrio parcial, analizando los efectos que genera la deslocalización de empresas. Suponemos que una de las empresas, la *j*, cierra la planta del país, sin costes y la localiza en el extranjero, en un país en el que no existe negociación salarial. Normalizamos el salario de esta empresa a cero (w_j = 0). La otra empresa, la *i*, permanece en el país. Esta empresa negocia el salario con sus trabajadores. Las dos empresas son propiedad de inversores nacionales, y la producción de las dos empresas se vende en el país. Nos centramos en el caso de empresas cuya productividad no varía (no se reduce) si hay deslocalización.

El juego tiene dos etapas. En la primera etapa, la empresa *i* negocia el salario con sus trabajadores. En la segunda etapa, ambas empresas deciden producción. Resolviendo la primera etapa obtenemos (1), para $w_j = 0$:

$$q_i(w_i,w_j)= \frac{a-2w_i}{3b},\ q_j(w_i,w_j)= \frac{a+w_i}{3b},\ \pi_i(w_i,w_j) = \frac{(a-2w_i)^2}{9b},\ \pi_j(w_i,w_j) = \frac{(a+w_i)^2}{9b}.$$

En la primera etapa se negocia el salario de la empresa *i*:

$$w_i = arg\ max_{w_i} \frac{(a-2w_i)^2}{9b}\ \frac{w_i(a-2w_i)}{3b} = \frac{w_i(a-2w_i)^3}{27b^2}.$$

Condición de primer orden:

$$\frac{\partial}{\partial w_i} = \frac{1}{27b^2}(3w_i(a-2w_i)^2(-2)+(a-2w_i)^3) = 0.$$

Resolviendo:

$$w_i= \frac{a}{8},\ q_i = L_i = \frac{a}{4b},\ q_j = L_j = \frac{3a}{8b},\ \pi_i = \frac{a^2}{16b},\ \pi_j = \frac{9a^2}{64b},$$

$$EP = \frac{13a^2}{16b},\ EC = \frac{25a^2}{128b},\ U = \frac{a^2}{32b},\ W = \frac{55a^2}{128b}.$$

Luego la empresa que permanece en el país paga mayores salarios que la que se marcha (w_i>0), por lo que tiene mayores costes de producción, lo que implica menor cuota de mercado (q_i<q_j) y menores beneficios que la otra empresa ($\pi_i < \pi_j$).

Comparamos con el caso de dos empresas sindicadas localizadas en el país, que negocian salarios simultáneamente.

	salario	***empleo total en el país***	***EC***	***EP***	***U***	***W***
2 empresas en el país	$0.1428a$	$0.56a/b$	$0.1632\ a^2/b$	$0.1632\ a^2/b$	$0.0816\ a^2/b$	$0.4081\ a^2/b$
1 empresa en el país	$0.125a$	$0.25\ a/b$	$0.1953\ a^2/b$	$0.2031\ a^2/b$	$0.0312\ a^2/b$	$0.4296\ a^2/b$

- El salario es menor si se va una de las empresas, ya que la empresa que se deslocaliza tiene menores costes salariales. Para que la primera pueda competir con la segunda debe reducir sus costes salariales. Como resultado, la deslocalización de empresas lleva a que las empresas que no se marchan reduzcan los salarios.
- El empleo se reduce en la empresa que no se deslocaliza, y en el país. El motivo es que la empresa que se queda tiene mayores costes salariales lo que la hace perder cuota de mercado. Además, se pierde el empleo de la empresa que se deslocaliza.

- Las **rentas salariales** de los trabajadores del sector considerado se reducen ya que no hay rentas salariales en la empresa *j*, y la empresa *i* contrata menos empleo y paga un menor salario.
- El **excedente de los consumidores** aumenta ya que aumenta la producción de la industria.
- El **excedente de los productores** del sector considerado también aumenta. La empresa que se deslocaliza produce con menores costes, y tiene mayor cuota de mercado que si no se deslocaliza, aumentando sus beneficios. Esto más que compensa la reducción de beneficios de la empresa que se queda.

- El **bienestar social** del sector considerado aumenta, ya que el aumento en el excedente de consumidores y productores tiene más peso que la disminución en las rentas de los trabajadores.

Si **una parte de la propiedad de las empresas** fuera **extranjera**, podría darse la situación contraria, ya que el excedente de los productores tendría menor peso en el bienestar social. Por ejemplo, si la empresa que se deslocaliza es de propiedad extranjera, sus beneficios no integran el bienestar social del país.

- El bienestar social si las dos empresas permanecen en el país es: $0.3264a^2/b$;
- Si la empresa j se deslocaliza, el bienestar es: $0.2894a^2/b$.
- Claramente se ve que el bienestar social se reduce.

Luego la deslocalización de empresas puede perjudicar el bienestar social del país si las empresas que se deslocalizan son de propiedad extranjera.

MouIinex cerrará su planta de Huesca para trasladar la producción a China
El País 21/4/2004
El director industrial de SEB (antigua Moulinex) en España, comunicó ayer al comité de empresa de la factoría de Barbastro (Huesca) que la multinacional francesa ha decidido el cierre inmediato de la factoría de la localidad, que se llevará a cabo el próximo 30 de junio, porque no puede competir con una fábrica similar que el grupo ha instalado en China.

9. Ejercicios.

1.- Las empresas prefieren enfrentarse a sindicatos de empresa que a sindicatos de industria cuando las negociaciones son simultáneas. Comentar esta afirmación.

2.- Considérese una industria con dos empresas y un sindicato de industria. El sindicato negocia primero con la empresa 1 y, una vez alcanzado un acuerdo, negocia con la 2. ¿Cuál de las dos empresas obtiene mayores beneficios? Explicar.

3.- "General Motors estuvo a punto de realizar un cierre patronal en todas las fábricas de Estados Unidos en 1998, a consecuencia de una de las peores huelgas de su historia. El primer fabricante de automóviles de EE.UU. lleva 17 días intentando negociar sin éxito con el poderoso sindicato del sector..." (El Correo 20/6/98). Explicar los motivos por los que General Motors estuvo a punto de realizar un cierre patronal en base a la teoría de la negociación salarial vista.

4.- La evidencia empírica señala que en Japón todas las empresas negocian a la vez, mientras que en países como Gran Bretaña la negociación es sucesiva. Explicar.

5.- Sea una industria formada por dos empresas: A y B. La función inversa de demanda de la industria es $p = a - q_A - q_B$. Los trabajadores se organizan en sindicatos de empresa. Suponemos un juego con las siguientes etapas. En la primera etapa, el sindicato de la empresa A fija el salario que maximiza sus rentas salariales (*monopoly-union model*). En la segunda etapa, el sindicato de la empresa B fija el salario que maximiza sus rentas salariales. En la tercera etapa, las empresas eligen sus niveles de producción y empleo.
i) Plantear los problemas de las dos empresas, cuando eligen los niveles de producción.
ii) Plantear las condiciones de primer orden de los problemas anteriores.
iii) Producciones de equilibrio de la tercera etapa.
iv) Función de reacción en salarios de la empresa B.
v) Salarios de equilibrio.

6.- (i) Suponga una industria formada por tres empresas: 1, 2 y 3. Los trabajadores de las empresas 1 y 2 están organizados en un único sindicato, el A; los trabajadores de la empresa 3 están organizados en el sindicato B. ¿Cuáles son los puntos de desacuerdo de los sindicatos? ¿Cuáles son sus funciones objetivo al negociar salarios? Explicar.
(ii) Suponga ahora que las empresas 1 y 2 se fusionan: ¿Cuáles son los puntos de desacuerdo de las empresas y de los sindicatos? ¿Cuáles son las funciones objetivo de las empresas y de los sindicatos al negociar salarios? Explicar.

7.- Suponga una industria formada por un monopolio con dos plantas productivas y que tenemos un sindicato por planta (es el caso, por ejemplo, de empresas que operan en dos países). ¿Cuál es el punto de desacuerdo del monopolio? ¿Cuál es la función objetivo del monopolio al negociar salarios con los trabajadores de una planta? Explicar.

8.- Suponga una industria formada por dos empresas y que existen sindicatos de empresa (considérense los supuestos habituales). Supóngase además que la negociación puede realizarse en el momento t=1 ó en el momento t=2. **En el caso de que sean los sindicatos quienes deciden cuándo se negocia**, ¿podría conseguir la empresa que negocia en primer lugar que su sindicato prefiriese una negociación simultánea a una secuencial, dándole una parte de sus beneficios? Explicar.

9.- Considere una industria en la que tenemos dos empresas, que producen bienes perfectamente sustitutivos, y hay un sindicato separado e independiente en cada empresa. ¿Querrán las dos empresas fusionarse formando una empresa con dos plantas productivas? Si los trabajadores de las empresas pueden, ¿Formaran un único sindicato que aglutine a los trabajadores de ambas empresas? Explicar.

10.- Consideramos un único país y una industria formada por dos empresas: 1 y 2. La función inversa de demanda de la industria es $p = a - q_1 - q_2$. Los trabajadores se organizan en sindicatos de empresa. El bienestar social del país viene dado por la expresión: $W = EC + U + \gamma EP$. Suponemos que o bien se deslocalizan las dos empresas o no lo hace ninguna. Excluimos el caso en que se sólo se deslocaliza una empresa. Los demás supuestos son los habituales.

i) Obtener el bienestar social cuando no se deslocaliza ninguna empresa. En este caso el juego tiene dos etapas. En la primera etapa, los sindicatos de las empresas eligen el salario que maximiza las rentas salariales (*monopoly-union model*). En la segunda etapa, las empresas eligen los niveles de producción y empleo.

ii) Obtener el bienestar social cuando se deslocalizan las dos empresas. Normalizamos a cero el salario de las empresas deslocalizadas. En este caso el juego tiene solo una etapa, en la que las empresas eligen los niveles de producción y empleo.

iii) Calcular los valores de γ para los que el bienestar social aumenta si las empresas se deslocalizan.

11.- Considere una industria en la que tenemos dos empresas, que producen bienes perfectamente sustitutivos, y hay un sindicato separado e independiente en cada empresa. ¿Querrán las dos empresas fusionarse formando una empresa con dos plantas productivas? Si los trabajadores de las empresas pueden, ¿Formaran un único sindicato que aglutine a los trabajadores de ambas empresas? Explicar (sin hacer cálculos).

12.- Explicar en qué consiste el "Right-to-manage model".

13.- Considera una industria formada por cuatro empresas: 1, 2, 3 y 4. Los trabajadores de las empresas 1, 2 y 3 están organizados en un único sindicato, el A; los trabajadores de la empresa 4 están organizados en el sindicato B. ¿Cuáles son los puntos de desacuerdo de los sindicatos (no calcularlos)? ¿Cuáles son sus funciones objetivo al negociar salarios? Explica.
(ii) Considera ahora que las cuatro empresas se fusionan, manteniendo las 4 plantas productivas ¿Cuáles son los puntos de desacuerdo de las empresas y de los sindicatos? ¿Cuáles son las funciones objetivo de las empresas y de los sindicatos al negociar salarios? Explica.

14.- Considera las tres estructuras negociadoras siguientes: (i) Sindicatos de Empresa, (ii) Sindicato de industria con punto de desacuerdo cero para el sindicato y, (iii) Sindicato de industria con punto de desacuerdo positivo para el sindicato. ¿A qué tipo de sindicato prefiere enfrentarse la empresa? Explica.
Nota: *Explica utilizando el efecto punto de desacuerdo y el efecto externalidad.*

15.-Cuando tenemos sindicatos de empresa con negociación salarial **secuencial**, la empresa líder en la negociación paga un mayor salario que la empresa seguidora. Explica este resultado en base a los efectos que surgen en el modelo.

16.- (i) Considera una industria formada por cuatro empresas: 1, 2, 3 y 4. Los trabajadores de las empresas 1 y 2 están organizados en un sindicato, el A; los trabajadores de las empresas 3y 4 están organizados en el sindicato B. ¿Cuáles es el punto de desacuerdo del sindicato A cuando negocia con la empresa 1? ¿Cuáles es su función objetivo al negociar salarios? Explica.
(ii) Considera ahora que las cuatro empresas se fusionan, manteniendo las 4 plantas productivas ¿Cuáles son los puntos de desacuerdo de la empresa y de los sindicatos? ¿Cuáles son las funciones objetivo de la empresa y de los sindicatos al negociar salarios? Explica.

17.- Suponga una industria formada por dos empresas, A y B, que producen bienes homogéneos. Las empresas compiten en cantidades a la Cournot. Las función inversa de demanda del mercado es: $p = a - q_A - q_B$, $a=$

El coste marginal de producción de ambas empresas es cero. La función de producción de la empresa i es: $q_i=L_i$. El salario que reciben los trabajadores de la empresa i es w_i. Los trabajadores de las empresas están organizados en un único sindicato de industria. Suponemos que es el sindicato el que elige el salario (**Nota**: el sindicato elige el salario que maximiza la suma de las rentas salariales de los trabajadores de la industria). La **secuencia de elecciones** es la siguiente. En la primera etapa el sindicato fija el salario de la empresa A. En la segunda etapa el sindicato fija el salario de la empresa B. En la tercera etapa las empresas eligen producción. Calcular los salarios de equilibrio, producción, beneficios de las empresas y rentas salariales que obtiene el sindicato.

18.- (i) Considera dos países diferentes, 1 y 2. La empresa multiplanta A tiene una planta en cada país, A1 en el país 1 y A2 en el país 2. Por el contrario B1 y B2 son diferentes empresas; B1 está localizada en el país 1 y B2 en el país 2. En cada país hay un sindicato de industria. El sindicato 1 engloba a los trabajadores de A1 y B1 y el sindicato 2 a los trabajadores de A2 y B2. ¿Cuáles son los puntos de desacuerdo de los sindicatos y las empresas (no calcularlos)? ¿Cuáles son sus funciones objetivo al negociar salarios? Explica.

(ii) Considera ahora que todas las empresas se fusionan, manteniendo las 4 plantas productivas. Sigue habiendo un sindicato de industria en cada país. ¿Cuáles son los puntos de desacuerdo de las empresas y de los sindicatos? ¿Cuáles son las funciones objetivo de las empresas y de los sindicatos al negociar salarios? Explica.

19.- "Más de 10.000 empleados han sido víctimas en los últimos tres años del proceso de deslocalización empresarial en España. ...Las empresas se van ahora a países emergentes del Magreb, Europa del este, y a China... La deslocalización afecta a sectores muy diversos del tejido industrial español que presentan un denominador común: su especialización en actividades de producción de escaso valor añadido (El País, 15/03/04)". Explica esta noticia en base al modelo teórico estudiado en clase.

20.- Sea una industria formada por tres empresas: A, B y C. La función inversa de demanda de la industria es $p = a - q_A - q_B - q_C$. Los trabajadores se organizan en sindicatos de empresa. Suponemos un juego con las siguientes etapas:

- etapa 1: las empresas A y B negocian salarios con sus sindicatos.
- etapa 2: la empresa C negocia salarios con su sindicato.
- etapa 3: las empresas eligen sus niveles de producción y empleo.

i) Plantear los problemas de las tres empresas, cuando eligen los niveles de producción.
ii) Plantear las condiciones de primer orden de los problemas anteriores.
iii) Producciones de equilibrio de la tercera etapa.
iv) Plantear el problema de negociación del salario en la empresa C y obtener la condición de primer orden de este problema.

v) Función de reacción en salarios de la empresa C.

vi) Plantear los problemas de negociación de salarios en las empresas A y B; obtener las condiciones de primer orden.

vii) Salarios de equilibrio.

21.- Sea una industria formada por tres empresas: A, B y C. La función inversa de demanda de la industria es $p = a - q_A - q_B - q_C$. Los trabajadores se organizan en sindicatos de empresa. Suponemos un juego con las siguientes etapas:

- etapa 1: la empresa A negocia el salario con su sindicato.
- etapa 2: las empresas B y C negocian salarios con sus sindicatos.
- etapa 3: las empresas eligen sus niveles de producción y empleo.

i) Plantear los problemas de las tres empresas, cuando eligen los niveles de producción.

ii) Plantear las condiciones de primer orden de los problemas anteriores.

iii) Producciones de equilibrio de la tercera etapa.

iv) Plantear el problema de negociación de salarios en las empresas B y C; obtener las condiciones de primer orden de estos problemas.

v) Función de reacción en salarios de las empresas B y C.

vi) Plantear el problema de negociación del salario en las empresa A; obtener la condición de primer orden de este problema.

vii) Salarios de equilibrio.

10. Bibliografía

Bárcena-Ruiz, J.C., 2003, Politically Preferred Wage Bargaining Structures, European Journal of Political Economy, 19, 2, 341-353.

Bárcena-Ruiz, J.C., Campo, M.L., 2001. ¿Negociación salarial secuencial o simultánea? Estudios de Economía,28, 183-202 .

Bárcena-Ruiz, J.C., Campo, M.L., 2000. Short-Term or Long-Term Labor Contracts. Labour Economics, 7, 249-260.

Bárcena-Ruiz, J.C., Garzón, M.B., 2000. Corporate Merger, Organizational Form, and Control of Labor. Spanish Economic Review, 2, 129-144.

Binmore, K., Rubinstein A., Wolinsky, A., 1986. The Nash Bargain Solution in Economic Modeling. RAND Journal of Economics 17, 176-188.

Corneo, G., 1995. National Wage Bargaining in an Internationally Integrated Product Market. European Journal of Political Economy 11, 503-20.

Davidson, C., 1988. Multiunit Bargaining in Oligopolistic Industries. Journal of Labor Economics 6, 397-422.

De Fraja, G., 1993, Staggered vs. Synchronized Wage Setting in Oligopoly. European Economic Review 37, 1507-1522.

Dobson, P., 1994. Multifirm Unions and the Incentive to Adopt Pattern Bargaining in Oligopoly. European Economic Review 38, 87-100.

Freedman, A., Fulmer, W., 1982. Last Rites for Pattern Bargaining. Harvard Business Review 60, 2, 30-48.

Horn, H., Wolinsky, A., 1988, Bilateral Monopolies and Incentives for Merger. Rand Journal of Economics 19, 408-419.

Jimeno, J. F., Toharia, L., 1993. Spanish Labour Markets: Institutions and Outcomes. In Labour Markets Contracts and Institutions, edited by J. Hartog and J. Theeuwes, North Holland.

Mezzetti, C., Dinopoulos, E., 1991. Domestic Unionization and Import Competition. Journal of International Economics 31, 79-100.

Nickell, S., Andrews, M., 1983. Union Real Wages and Employment in Britain 1951-1979. Oxford Economic Papers 35, 183-206.

TEMA 3
INCENTIVOS A LOS GESTORES: MOTIVOS DE EFICIENCIA Y ESTRATÉGICOS.

1. Introducción

La **teoría económica ortodoxa** considera a la empresa como un agente económico cuyo único objetivo es la maximización de beneficios. Esta visión simplista ha sido criticada argumentando que las empresas reales pueden tener otros objetivos (maximizar las ventas, el crecimiento de la empresa, etc).

El análisis de los objetivos de la empresa debe tener en cuenta que las corporaciones modernas se caracterizan por la **separación entre propiedad y gestión**. Por ello, un análisis adecuado de la función objetivo de la empresa debería basarse en el estudio de la relación dueño-gestor. El objetivo de un gestor depende de la estructura de incentivos que ha diseñado el dueño de la empresa para motivarle. Los dueños a menudo hacen depender la compensación de los gestores de los beneficios, las ventas, la producción, la calidad, y muchas otras variables. Incluso si aceptamos la idea tradicional de que los dueños de las empresas quieren maximizar beneficios, el esquema de incentivos que diseñan puede implicar incentivos a los gestores que llevan a comportamientos diferentes de la maximización de beneficios.

Cuando consideramos una empresa monopolista, la relación dueño-gestor puede describirse mediante la relación principal-agente estándar. Tal análisis ha permitido profundizar en el análisis de la estructura de incentivos de los agentes.

Vamos a empezar analizando los incentivos a los gestores por motivos de eficiencia. Posteriormente analizaremos los motivos estratégicos que influyen sobre la elección de incentivos a los gestores.

2. Incentivos a los gestores: motivos de eficiencia

Vamos a analizar las fórmulas de incentivos a gestores que se utilizan en muchas empresas **(**Loeb y Magat, 1978**)**. Estas fórmulas se basan en el producto obtenido como resultado de la labor del gestor, ya que el esfuerzo del gestor no es observable.

El dueño de la empresa o la cabeza de una organización desea que se cumplan dos condiciones en la actuación de los gestores:

- En primer lugar, deben cumplir los objetivos fijados;
- En segundo lugar, deben obtener los resultados mayores posibles.

Por ejemplo, la previsión de ventas es el punto de partida de los presupuestos de las empresas. Si la previsión está mal hecha y se aleja de la realidad, la propiedad coordinadora de los presupuestos se pierde y la coordinación entre departamentos deberá hacerse de nuevo, mientras tiene lugar la actividad real de la empresa. Pero no basta que se cumplan las previsiones, es necesario que los objetivos fijados sean los mayores posibles. Si en la evaluación de un gestor solo se tiene en cuenta si cumple con los objetivos fijados, es probable que tienda a fijarse objetivos fáciles de cumplir y que mantenga recursos ociosos que le permitan atender a cualquier contingencia.

Consideramos la **relación de agencia tradicional** entre un principal (dueño de la empresa) con su agente (gestor). Existe una relación jerárquica basada en un contrato, según la cual el agente recibe un sueldo fijo más un incentivo económico (S) basado en el resultado que obtenga.

El esfuerzo del agente no es observable (**riesgo moral**) mientras que el producto obtenido sí lo es. Por ello hay que incentivar al agente en base al producto que obtiene, que está correlado positivamente con su esfuerzo. Denotamos:

- X: valor obtenido del producto (cifra de negocios, beneficio bruto,…),
- X': previsión establecida.

El principal quiere que se consiga el máximo valor posible de X; para lograrlo, el principal:

- elige el objetivo que debe obtener el agente: X',
- determina los incentivos que va a recibir el agente: S.

El agente, después de observar X' y S, decide X (es decir, elige el esfuerzo).

2.1. Sistema de incentivos tradicional

Se ha usado históricamente para directivos comerciales y de plantas de producción en grandes empresas privadas. Corresponde a la fórmula de incentivos:

$$S = B + a\,(X - X'),\ a>0,\ B\begin{Bmatrix}\geq\\ \leq\end{Bmatrix}0\,.$$

- B, a: parámetros elegidos por el principal.
- Si $X<X'$, el agente no supera el objetivo fijado; entonces B=a=0, por lo que el incentivo que recibe el agente es S=0.
- Este sistema de incentivos motiva que el agente se esfuerce:

$$\frac{dS}{dX} = a > 0 \;\rightarrow S \text{ crece con } X \text{ (y } X \text{ crece con el esfuerzo).}$$

Este sistema de incentivos tiene un problema, el **efecto ocultación** (**selección adversa**):

- La fijación del objetivo X' se suele hacer mediante un intercambio de información entre el principal y el agente. Se debe a que el agente suele tener mejor información que el principal, ya que es el que está en contacto con los clientes, los mercados, etc. El agente propone un objetivo al principal quien lo acepta si estima que el agente no fija un valor fácil de alcanzar.
- El agente puede engañar al principal para que fije un objetivo X' pequeño, fácil de alcanzar, obteniendo así la prima base B. Además, tiende a superar por poco el objetivo X' para que el año siguiente no le suban mucho el objetivo a conseguir.
- Resultado final: gestión ineficiente del agente.

$$\frac{dS}{dX'} = -a < 0 \;\rightarrow S \text{ decrece con } X'\text{, por lo que el agente}$$

intentará que se fije el menor objetivo posible.

Ejemplo (El País, 10/5/2000). El INSALUD firmó un contrato con los médicos de atención primaria según el cuál si durante el primer semestre del año recetaban un 6% de genéricos, recibirían en octubre una paga de 750€.

Es sistema de incentivos es una variación de la fórmula de incentivos tradicional, y presenta el problema del efecto ocultación:

- $S = B+a(X–X')$; si $X<X'=0.06 \rightarrow a=B=0 \rightarrow S=0$; si $X\geq X'=0.06 \rightarrow a=0$ y $B=750$.
- No se fija el objetivo de venta de genéricos, X', correcto. El gobierno ha fijado $X'=0.06$ pero podría lograrse un porcentaje mayor si se analizara toda la información relevante y si se incentivara adecuadamente a los médicos. Habría que incentivar adecuadamente a los médicos para que declarasen cual es el X' correcto.

Un sistema de incentivos similar es el que los padres dan a los hijos. Habitualmente es de la forma: si apruebas todo en junio (o si consigues "---"), te doy "----". Esta fórmula no suele llevar a que se fije el verdadero objetivo que puede lograrse.

2.2. Fórmula de incentivos de Ellman

La fórmula propuesta por Ellman elimina el efecto ocultación. Corresponde al siguiente sistema de incentivos:

$$S = a\,X' + a\,k\,(X - X'),\ a,\ k>0,$$

$$\text{sujeto a: } \begin{cases} k < 1 \text{ si } X>X' \\ k > 1 \text{ si } X<X' \end{cases}$$

La primera parte de la fórmula de incentivos, $a\,X'$, indica que los incentivos crecen con el objetivo propuesto. Tiene como objetivo incentivar a que se fije el mayor objetivo posible. La segunda parte, $ak(X - X')$, busca que se supere el objetivo propuesto ya que los incentivos son mayores cuanto más se supere el objetivo. Para eliminar el efecto ocultación la fórmula de incentivos tiene restricciones:

- k<1 si X>X' → penaliza dar previsiones fácilmente superables para que el incentivo por superar objetivos fáciles sea pequeño. De esta manera, la prima por fijar objetivos fáciles y superarlos "por mucho" es reducida. Eligiendo k<1 en ese caso se evita este comportamiento.
- k>1 si X<X' → penaliza dar previsiones que no se pueden cumplir. Si se fija un objetivo alto, la primera parte de la prima es grande. Para evitar este comportamiento se elige k>1, para que la segunda parte de la prima sea suficientemente negativa.
- si $X=X' \rightarrow S = a\, X' = a\, X$.

Si el agente trata de maximizar su retribución, estará interesado en fijarse objetivos altos y superarlos.

Este sistema de incentivos motiva que el agente se esfuerce:

$\frac{dS}{dX} = ak > 0$ → S crece con X (y X crece con el esfuerzo).

Este sistema de incentivos hace que el agente declare la verdad (elimina el efecto ocultación). Si el agente sabe que el resultado que puede obtener es X=X^*, el máximo valor de la prima se obtiene fijando como objetivo X'=X^*. Para que el agente declare la verdad, el sistema de incentivos debe hacer que los pagos del agente sean los más altos cuando declara el verdadero objetivo, es decir si $S(X'=X^*) > \max\{S(X'= X^-), S(X'= X^+)\}$. Lo verificamos a continuación.

i) Si declara el verdadero objetivo: $X'=X^* \rightarrow S(X'=X^*) = a\, X^* + a\, k\, (X^* - X^*) = a\, X^*$.

ii) Si infravalora el objetivo: $X'=X^- < X^* \rightarrow S\,(X'= X^-) = a\, X^- + a\, k\, (X^* - X^-) < a\, X^*$.

Verificamos que lo anterior es cierto. Hay que tener en cuenta que, en este caso, k<1.

Desarrollando la desigualdad: $a\, X^- + a\, k\, X^* - a\, k\, X^- < a\, X^*$.

Eliminamos a y sacamos factor común: $X^-\,(1 - k) < X^*\,(1 - k)$.

Dado que k<1 entonces: $1 - k$>0; simplificando: $X^- < X^*$.

De la desigualdad inicial llegamos a una afirmación cierta, luego la desigualdad inicial también se cumple.

iii) Si sobrevalora el objetivo: $X'=X^{+}>X^{*} \rightarrow S(X'=X^{+})= a\,X^{+} + a\,k\,(X^{*} - X^{+}) < a\,X^{*}$.

Verificamos que lo anterior es cierto. Hay que tener en cuenta que, en este caso, $k>1$.

Desarrollando la desigualdad: $a\,X^{+} + a\,k\,X^{*} - a\,k\,X^{+} < a\,X^{*}$.

Eliminamos a y sacamos factor común: $X^{*}\,(k-1) < X^{+}\,(k-1)$.

Dado que $k>1$, entonces: $k-1>0$; simplificando: $X^{*} < X^{+}$.

De la desigualdad inicial llegamos a una afirmación cierta, luego la desigualdad inicial también se cumple.

Ejemplo. Considérese la Fórmula de Ellman donde $X=100$, $a=1$ y $k=2$.

i) ¿Declara el agente $X'=100$?

ii) ¿Qué valor fija el agente para X' si tiene poder para elegir dicho valor?

iii) ¿Se esfuerza el agente?

i) $S = a\,X' + a\,k\,(X - X') = X' + 2\,(X - X') = 2X - X'$.

$S(X'=100)=100$;

$S(X'= X^{+}>100)=200 - X^{+}<100$;

$S(X'= X^{-}<100)=200 - X^{-}>100$.

Luego no declara $X'=100$, prefiere fijar un objetivo inferior.

ii) $\dfrac{dS}{dX'} = -1 < 0 \rightarrow S$ decrece con X', por lo que fija el menor objetivo posible $X'=0$. De esta manera consigue el máximo incentivo posible, $S=200$.

iii) $\dfrac{dS}{dX} = 2 > 0 \rightarrow S$ crece con X, por lo que el agente se esfuerza.

2.3. Fórmula de incentivos de Weitzman

La fórmula propuesta por Weitzman (1976) define un sistema de incentivos a partir de un análisis de los problemas y experiencias de los planificadores soviéticos (decisiones que no se guían por el mecanismo de precios). Posteriormente fue aplicado por Loeb y Magat (1978) a la relación de agencia existente entre la dirección general y los diferentes departamentos de una empresa privada típica.

El sistema de incentivos consiste en un procedimiento en tres etapas:

- etapa 1: la cabeza de la empresa asigna a cada departamento una propuesta de objetivo, $\hat{X}$, junto con una prima por alcanzarlo.
- etapa 2: es la fase de planificación; el gestor propone su propia previsión de la variable, X', la cual sirve para revisar la prima inicial según la fórmula de revisión: $S^R = B + \beta(X' - \hat{X})$, donde S^R es la prima revisada.
- etapa 3: es la fase de ejecución; en ella se obtiene el verdadero valor de X, con el que se constituye la definitiva variable de control, S, que servirá para la evaluación del gestor:

$$S = \begin{cases} S^R + \alpha(X - X') \text{ si } X \geq X' \\ S^R - \gamma(X' - X) \text{ si } X < X' \end{cases}$$

Sustituyendo S^R en S:

$$S = \begin{cases} B + \beta(X' - \hat{X}) + \alpha(X - X') \text{ si } X \geq X' \\ B + \beta(X' - \hat{X}) - \gamma(X' - X) \text{ si } X < X' \end{cases}$$

Reordenando:

$$S = \begin{cases} B - \beta\hat{X} + \beta X' + \alpha(X - X') \text{ si } X \geq X' \\ \underbrace{B - \beta\hat{X}}_{\textit{constante}} + \underbrace{\beta X' - \gamma(X - X')}_{\textit{similar a la fórmula de Ellman}} \text{ si } X < X' \end{cases}$$

Los coeficientes α, β y γ así como la prima B los elige la cabeza de la empresa. Estos valores se eligen para que S cumpla unas propiedades razonables. Estas propiedades son:

i) Si el gestor conoce con certeza el valor de X en la etapa de planificación debe tener interés en revelarlo; es decir, debe hacer X=X'. Para que se cumpla esta condición se requiere que: $\gamma > \beta > \alpha$.

Demostración:

X=X' si es lo mejor para el agente, es decir si $S(X'=X) > \max\{S(X'=X^{-}), S(X'=X^{+})\}$.

$S(X'=X)= B + \beta(X - \hat{X})$;

$S(X'=X^{+}>X)= B + \beta(X^{+} - \hat{X}) - \gamma(X^{+} - X)$;

$S(X'=X^{-}<X)= B + \beta(X^{-} - \hat{X}) + \alpha(X - X^{-})$;

Comparando:

$S(X'=X)>S(X'=X^{+}>X)$ si y solo si $B + \beta(X - \hat{X}) > B + \beta(X^{+} - \hat{X}) - \gamma(X^{+} - X) \rightarrow$ $\gamma(X^{+} - X)> \beta(X^{+} - X) \rightarrow$ debe darse que $\gamma > \beta$ para que el gestor no sobrevalore el objetivo a lograr.

$S(X'=X)>S(X'=X^{-}<X)$ si y solo si $B + \beta(X - \hat{X}) > B + \beta(X^{-} - \hat{X}) + \alpha(X - X^{-}) \rightarrow$ $\beta(X - X^{-}) > \alpha(X - X^{-}) \rightarrow$ debe darse que $\beta>\alpha$ para que el gestor no infravalore el objetivo a lograr.

ii) Para un valor dado de la previsión, X', el gestor debe tener interés en obtener el mayor valor posible de X. Es decir, S debe ser una función creciente de X. La restricción que impone esta condición es α, γ>0.

Demostración:

$$\frac{dS}{dX} = \begin{cases} \alpha > 0 \text{ si } \alpha > 0 \\ \\ \gamma > 0 \text{ si } \gamma > 0. \end{cases}$$

Luego, teniendo en cuenta (i) y (ii) debe cumplirse: $\gamma>\beta>\alpha>0$.

Ejemplo. Considérese la Fórmula de Weitzman. El agente sabe con certeza que puede lograr el resultado X=100. El principal le propone como objetivo $\hat{X}$=90. Además, γ=4, β=2 y α=1. ¿Qué valor de X' declara el agente?

Dado que $\gamma>\beta>\alpha>0$, el agente declara como objetivo el resultado que va a obtener ($S(X'=100)>\max\{S(X'=X^-<100), S(X'=X^+>100)\}$) y se esfuerza. Verificamos primero que el agente declara $X'=100$.

Sustituimos los valores de los parámetros en la fórmula de incentivos:

$$S = \begin{cases} B + 2\,(X' - 90) + 1\,(100 - X') = B + X' - 80 \text{ si } 100 \geq X' \\ B + 2\,(X' - 90) - 4\,(X' - 100) = B - 2X' + 220 \text{ si } 100 < X' \end{cases}$$

Calculamos lo que gana el gestor en función del objetivo declarado:

$S(X'=100) = B + 100 - 80 = B + 20$;

$S(X'=X^-<100) = B + X^- - 80 < B + 20$ ya que $X^-<100$;

$S(X'=X^+>100) = B - 2X^+ + 220 = B + 2(110 - X^+) < B + 20$ ya que $X^+>100$.

Verificamos que el agente se esfuerza:

$$\frac{dS}{dX} = \begin{cases} 1>0 \text{ si } 100 \geq X' \\ 4>0 \text{ si } 100 < X' \end{cases}$$

3. Incentivos a los gestores: motivos estratégicos

Cuando se consideran mercados oligopolísticos, la relación individual dueño-gestor debe examinarse dentro del contexto de rivalidad con otros pares dueño-gestor. La **literatura sobre delegación estratégica** examina los contratos de incentivos que los dueños (principales) ofrecen a sus gestores (agentes) en un contexto oligopolista, centrándose en cómo la competencia entre los dueños puede manipular estratégicamente estos contratos de incentivos y su influencia sobre el resultado de oligopolio.

Este análisis proporciona diferentes visiones de porqué la compensación de los gestores no depende únicamente de los beneficios obtenidos. También examina las interacciones entre la estructura de incentivos interna de una empresa y los diversos componentes de la estructura del mercado externa a la empresa. Los artículos pioneros en plantear este tema fueron Vickers (1985), Fershtman y Judd (1987) y Sklivas (1987).

La literatura sobre delegación estratégica considera que dado que los incentivos pueden utilizarse estratégicamente, puede ser valioso para el dueño de la empresa distorsionar los incentivos de su gestor para que no maximice el bienestar del dueño si así se logra una reacción beneficiosa por parte del dueño rival. En el caso de una empresa monopolista, la estructura de incentivos óptima es el problema principal-agente estándar, dado que al no existir rivales no hay comportamientos estratégicos. En ausencia de reparto de riesgo e información asimétrica, el dueño motivará a su gestor a maximizar beneficios.

Vamos a examinar los contratos de incentivos de equilibrio en un duopolio. Veremos que los dueños, maximizadores de beneficios, casi nunca querrán que sus gestores maximicen beneficios cuando los gestores de cada empresa son conscientes de los incentivos de los otros gestores ya que cada gestor reaccionará ante los incentivos dados a los gestores con los que compiten. Por ejemplo, si el gestor de una empresa tiene como objetivo maximizar ventas en vez de beneficios, se convertirá en un vendedor agresivo. Dado que sus pagos se ven afectados, habrá un resultado de equilibrio diferente en la competición entre gestores. Asimismo, la conducta de equilibrio de los otros gestores se verá afectada si son conscientes de que los nuevos incentivos de la empresa son maximizar ventas. Esta interacción hace que los dueños motiven a sus gestores a no maximizar beneficios a pesar de que los dueños se preocupen únicamente por sus beneficios.

3.1. Modelo

Consideramos dos empresas (A, B) cada una con un dueño y un gestor:

- Por **dueño** entendemos un decisor cuyo objetivo es maximizar los beneficios de la empresa (por ejemplo, el dueño actual o la junta de directores). El dueño no puede comprometerse a aquellas acciones diferentes de la maximización del beneficio (no son creíbles).

- Por **gestor** nos referimos al agente contratado por el dueño para observar las condiciones de la demanda y costes, tomando las decisiones de precios y/o cantidades.

El contrato entre dueño y gestor sirve como compromiso para tomar acciones diferentes de la maximización de beneficios que de otro modo no podrían llevarse a cabo. El dueño no podría comprometerse a ellas ya que no sería creíble. Por ello, como veremos, el dueño está interesado en contratar un gestor.

Consideramos un juego en dos **etapas**:

- En la **primera etapa**, los dueños de las empresas eligen simultáneamente la estructura de incentivos de su gestor. Cada dueño ofrece a su gestor un contrato bajo el cual éste último espera recibir su coste de oportunidad de participación. Suponemos que los contratos son públicamente observables y no son renegociables.
- En la **segunda etapa**, los gestores toman la decisión de precios o cantidades simultáneamente después de observar los sistemas de incentivos que son conocimiento común.

El concepto de solución empleado es el Equilibrio Perfecto en Subjuegos resuelto por inducción hacia atrás.

Contratos públicamente observables. Según Fershtman y Judd (1987), el supuesto de que el gestor de cada empresa conoce, en la etapa segunda, los incentivos y costes del gestor de la otra empresa es natural en nuestro contexto. Los contratos de los gestores no suelen alterarse y se suelen mantener durante una cantidad de tiempo sustancial. El hecho de que los gestores compitan entre ellos repetidas veces motiva que los gestores aprendan sobre los incentivos de sus competidores incluso aunque inicialmente no fueran conocimiento común. A pesar de que se apela a un juego repetido, se supone un juego de un período en dos etapas con conocimiento común, en la segunda etapa, entre los gestores acerca de sus incentivos. Los contratos de incentivos son variables más costosas de cambiar que los precios y la producción y, por tanto, permanecen inalterados durante una cantidad de tiempo sustancial, lo que no sucede con las decisiones de precios o producción, por lo que es probable que sean observados por los rivales.

Aunque el argumento anterior hace referencia a un juego repetido, suponemos un juego de un período en el que los gestores tienen información común en la segunda etapa respecto a sus incentivos. Fershtman y Judd (1987) y Sklivas (1987) consideran un juego de un período, ya que la especificación repetida del juego de los gestores podría causar problemas de inferencia y de equilibrios múltiples que surgen en los juegos repetidos.

Contratos no renegociables. Si un gestor no conociera el sistema de incentivos del rival antes de tomar la decisión de producción/precios, los contratos no servirían como mecanismo de compromiso. El motivo es que un dueño no puede elegir el sistema de incentivos contingente a uno dado del otro, ya que lo puede cambiar, diseñando un nuevo sistema de incentivos. Asimismo, los contratos no tienen valor de compromiso cuando se permite su renegociación.

Suponemos la siguiente estructura de incentivos: los gestores, neutrales al riesgo, son recompensados en base a una combinación lineal de beneficios y ventas. Formalmente, el gestor de la empresa i será incentivado a maximizar una combinación lineal de los beneficios (π_i) y el valor de las ventas (S_i):

$$O_i = \alpha_i\, \pi_i + (1 - \alpha_i)\, V_i,\ i = A, B,$$

donde $\pi_i = (p - c)\, q_i$ y $V = pq_i$; c es el coste marginal de producción, que es idéntico en las dos empresas. Sustituyendo π_i y V_i en O_i, y operando:

$$O_i = \alpha_i\, (p - c)\, q_i + (1 - \alpha_i)\, pq_i = (p - \alpha_i c)\, q_i,\ i = A, B.$$

No imponemos restricciones sobre α_i permitiendo incluso que tome valores negativos.

Si la empresa está dirigida por su dueño maximiza beneficios. Su función objetivo es, por tanto: $\pi_i = (p - c)\, q_i$. Luego el dueño considera el verdadero coste real de producción. Entonces, el dueño de la empresa al elegir α_i realmente está eligiendo el coste marginal considerado por el gestor, $\alpha_i c$. Por ello:

- Si $\boldsymbol{\alpha_i < 1} \rightarrow \alpha_i c < c \rightarrow$ el gestor considera un coste marginal menor que el real, por lo que es agresivo en el mercado de productos (quiere producir más que un maximizador de beneficios).
- Si $\boldsymbol{\alpha_i > 1} \rightarrow \alpha_i c > c \rightarrow$ el gestor considera un coste marginal mayor que el real, por lo que no es agresivo en el mercado de productos (quiere producir menos que un maximizador de beneficios).

Para que el gestor considere como función objetivo O_i, el dueño le da como incentivo el pago $A_i+B_iO_i$, donde A_i y B_i son constantes, $B_i>0$. El gestor es neutral al riesgo y maximiza la función O_i. El dueño elige los valores de A_i y B_i de manera que el gestor obtenga únicamente su coste de oportunidad o utilidad de reserva (normalizada a cero). Dado que el gestor es neutral al riesgo, actúa de manera que maximice O_i, y los valores de A_i y B_i son irrelevantes. El gestor elige el nivel de producción que maximiza sus ingresos. La condición de primer orden del problema es: $\frac{\partial(A_i + B_i O_i)}{dq_i} = B_i \frac{\partial O_i}{dq_i} = 0$. Luego maximizar sus ingresos equivale a maximizar O_i.

3.2. Las dos empresas contratan gestores.

En primer lugar examinamos la estructura de incentivos de los gestores en un modelo de duopolio en el que existe competencia a la Cournot con producto homogéneo. Suponemos una función inversa de demanda lineal:

$$p = a - b\,(q_A+q_B),$$

donde p es el precio de mercado y q_i denota la producción de la empresa i, $i=A, B$. Ambas empresas tienen el mismo coste marginal constante, c.

En la segunda etapa, el gestor de cada empresa observa su sistema de incentivos y el de su rival y elige el nivel de producción q_i que maximiza su función objetivo O_i. El problema del gestor de la empresa A es:

$$Max_{q_A}\, O_A = (p - \alpha_A c)q_A = (a - b(q_A+q_B) - \alpha_A c)\, q_A.$$

Resolviendo:

$$\frac{\partial O_A}{\partial q_A} = a - 2bq_A - bq_B - \alpha_A c = 0 \,.$$

La función de reacción en cantidades de la empresa *A*, es:

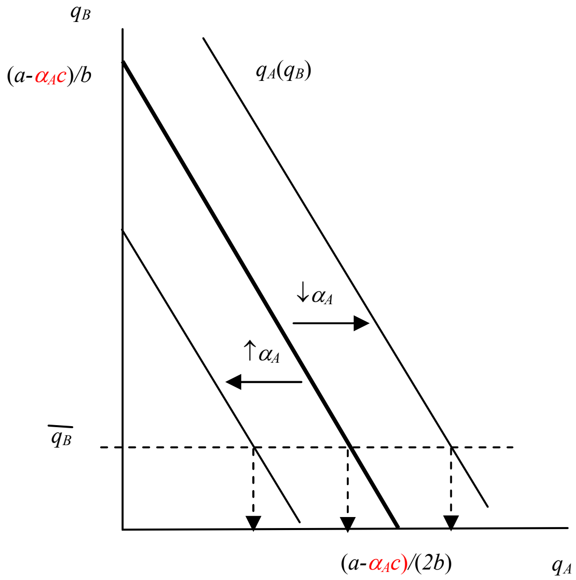
$$q_A = \frac{a - bq_B - \alpha_A c}{2b} \,.$$

Por simetría, la función de reacción en cantidades de la empresa *B*, es:

$$q_B = \frac{a - bq_A - \alpha_B c}{2b} \,.$$

Las funciones de reacción anteriores muestran que α_i afecta al coste marginal considerado por el gestor *i*. De hecho, cuando el dueño de la empresa *i* elige α_i en la primera etapa, lo que realmente está eligiendo es el coste marginal considerado por el gestor *i*, $\alpha_i c$.

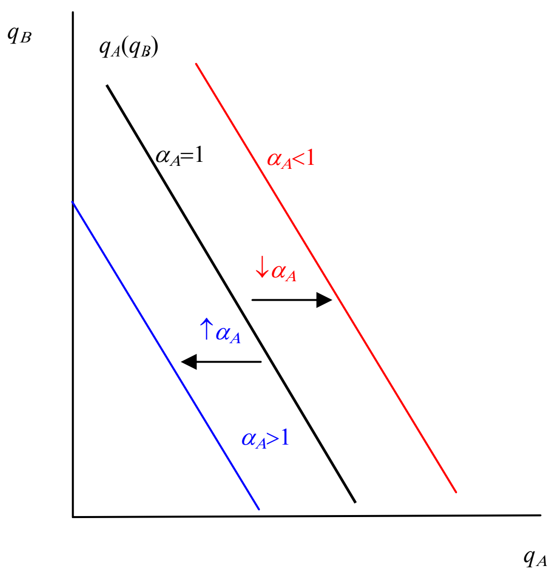
Eligiendo α_A, el dueño de la empresa *A* hace que se desplace la función de reacción en cantidades de la empresa *A* ($\frac{\partial q_A}{\partial \alpha_A} = -\frac{c}{2b} < 0$). Si el dueño elige un valor menor (mayor) para α_A, la función de reacción se desplaza hacia fuera (dentro). El desplazamiento es paralelo, ya que al variara α_A no cambia la pendiente de la función de reacción ($\frac{\partial q_A}{\partial q_B} = -\frac{1}{2} < 0$, no depende de α_A).



Si $\downarrow\alpha_A$, la función de reacción de *A* se desplaza hacia fuera. Entonces, para un q_B dado, $\bar{q}_B$, la empresa *A* aumenta su producción.

Si $\uparrow\alpha_A$, la función de reacción de *A* se desplaza hacia dentro. Entonces, para un q_B dado, $\bar{q}_B$, la empresa *A* reduce su producción.

Si comparamos con el caso de maximización pura de beneficios (α_i=1):



$\boldsymbol{\alpha_A}$**=1**: el gestor *A* maximiza beneficios.

$\boldsymbol{\alpha_A}$**<1**: el gestor *A* considera un coste marginal de producción menor que el real; se comporta de un modo "más agresivo" que la maximización de beneficios y la función de reacción se desplaza en paralelo hacia fuera.

α_A>1: gestor *A* considera un coste marginal de producción mayor que el real; se comporta de un modo "menos agresivo" que la maximización de beneficios y la función de reacción se desplaza en paralelo hacia dentro.

Para los valores de α_A y α_B elegidos en la primera etapa, el equilibrio en la segunda etapa es:

$$q_A = \frac{a - 2c\alpha_A + c\alpha_B}{3b}, \ \pi_A = \frac{(a - 3c + \alpha_B c + \alpha_A c)(a - 2\alpha_A c + \alpha_B c)}{9b},$$

$$q_B = \frac{a - 2c\alpha_B + c\alpha_A}{3b}, \ \pi_B = \frac{(a - 3c + \alpha_B c + \alpha_A c)(a - 2\alpha_B c + \alpha_A c)}{9b}.$$

Dados los resultados de la segunda etapa, el dueño de la empresa *A* elige α_A en la primera etapa de manera que se maximicen los beneficios:

$$Max_{\alpha_A} \ \pi_A = \frac{(a - 3c + \alpha_B c + \alpha_A c)(a - 2\alpha_A c + \alpha_B c)}{9b}.$$

Resolviendo el problema anterior obtenemos:

$$\frac{\partial \pi_A}{\partial \alpha_A} = \frac{1}{9b}(c(a - 2\alpha_A c + \alpha_B c) - 2c(a - 3c + \alpha_B c + \alpha_A c)) = 0.$$

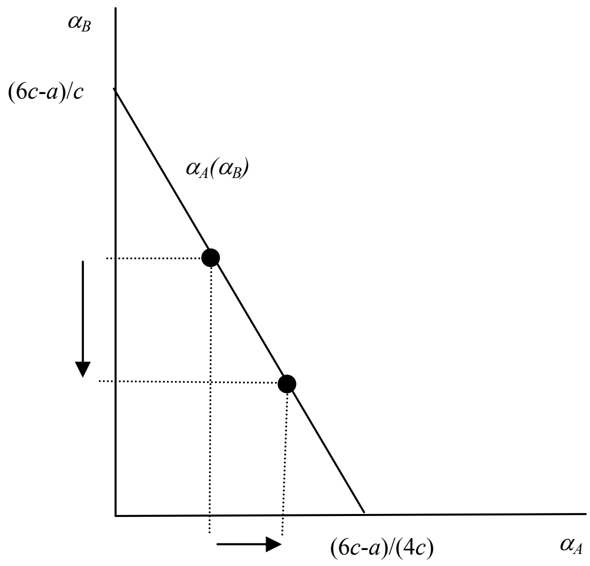
Operando, la función de reacción en incentivos de la empresa *A*, es:

$$\alpha_A = \frac{6c - a - \alpha_B c}{4c}.$$

Por simetría, la función de reacción en incentivos de la empresa *B*, es:

$$\alpha_B = \frac{6c - a - \alpha_A c}{4c}.$$

De las expresiones anteriores se obtiene que las variables α_A y α_B son sustitutos estratégicos ($\frac{\partial \alpha_A}{\partial \alpha_B} = \frac{\partial \alpha_B}{\partial \alpha_A} = -\frac{1}{4} < 0$); es decir, si el dueño de una empresa incentiva a su gestor a ser más agresivo, el dueño de la otra empresa incentivará a su gestor a serlo menos.



La figura muestra que si el dueño B incentiva a su gestor a ser más agresivo ($\downarrow\alpha_B$), el dueño A incentiva al suyo a serlo menos ($\uparrow\alpha_A$).

A partir de las funciones de reacción en incentivos obtenemos el valor del parámetro de incentivos elegido en equilibrio por las empresas:

$$\alpha_A = \alpha_B = \alpha^D = \frac{6c-a}{5c} = 1 - \frac{a-c}{5c} < 1 .$$

El superíndice D denota el resultado obtenido en el caso de delegación estratégica.

Como α_A=α_B<1, se da que $\alpha_A c$=$\alpha_B c$<c, por lo que los dueños incentivan a sus gestores a ser más agresivos que bajo maximización de beneficios pura. Operando:

$$q_A = q_B = q^D = \frac{2(a-c)}{5b}, \; \pi_A = \pi_B = \pi^D = \frac{2(a-c)^2}{25b} .$$

Si no se contratan gestores (α_i=1), obtenemos la solución de Cournot (*C*). Sustituyendo α_i=1 en los valores de equilibrio de la segunda etapa del caso de delegación estratégica obtenemos que la cantidad producida por las empresas y sus beneficios, son:

$$q^C = \frac{(a-c)}{3b}, \ \pi^C = \frac{(a-c)^2}{9b}.$$

Es fácil ver que las empresas producen más y tienen menos beneficios cuando ambas delegan las decisiones de producción en los gestores que si ninguna de ellas lo hace:

$$q^D - q^C = \frac{2(a-c)}{5b} - \frac{a-c}{3b} = \frac{a-c}{15b} > 0,$$

$$\pi^D - \pi^C = \frac{2(a-c)^2}{25b} - \frac{(a-c)^2}{9b} = -\frac{7(a-c)^2}{225b} < 0.$$

Como resultado, el excedente de los consumidores es mayor bajo delegación estratégica que bajo maximización pura de beneficios, mientras que el excedente de los productores es menor. El excedente de los consumidores tiene mayor peso en el bienestar social que el excedente de los productores, por lo que el bienestar social aumenta si las empresas contratan gestores.

Dado que α_i<1, tenemos que ambas empresas incentivan a sus gestores a considerar un coste marginal menor que el real ($\alpha_i c$<c), ponderando positivamente el valor de las ventas, por lo que se producirá una cantidad superior a la maximizadora de beneficios. Como se produce más que cuando no hay gestores, la competencia en el mercado de productos es mayor y las empresas obtienen menores beneficios. Entonces, los dueños siempre ponderan positivamente las ventas, pudiendo darse el caso de que se penalicen beneficios (α_i <0) si los costes son suficientemente bajos. Dado que se produce más y que las rentas de oligopolio son menores, hay un aumento de eficiencia.

3.3. Sólo la empresa *A* contrata gestor

La secuencia de elecciones del juego en el caso de que sólo la empresa *A* contrate gestor es la siguiente:

• En la **primera etapa**, el dueño de la empresa *A* elige los incentivos de su gestor.

• En la **segunda etapa**, el gestor de la empresa *A* y el dueño de la empresa *B* deciden cantidades simultáneamente.

En la segunda etapa, el gestor de la empresa *A* y el dueño de la empresa *B* eligen producción:

$$Max_{q_A}\ O_A = (p - \alpha_A c)q_A = (a - b(q_A+q_B) - \alpha_A c)\ q_A,$$

$$Max_{q_B}\ \pi_B = (p - c)q_B = (a - b(q_A+q_B) - c)\ q_B.$$

Las condiciones de primer orden de los problemas anteriores son:

$$\frac{\partial O_A}{\partial q_A} = a - 2bq_A - bq_B - \alpha_A c = 0\,,$$

$$\frac{\partial \pi_B}{\partial q_B} = a - bq_A - 2bq_B - c = 0\,.$$

Resolviendo:

$$q_A = \frac{a - bq_B - \alpha_A c}{2b}\,,\ q_B = \frac{a - bq_A - c}{2b}.$$

Para el valor de α_A elegido en la primera etapa, el equilibrio en la segunda etapa es:

$$q_A = \frac{a - 2c\alpha_A + c}{3b},\ \ \pi_A = \frac{(a - 2c + \alpha_A c)(a - 2\alpha_A c + c)}{9b},$$

$$q_B = \frac{a - 2c + c\alpha_A}{3b},\ \ \pi_B = \frac{(a - 2c + \alpha_A c)(a - 2c + \alpha_A c)}{9b}.$$

Dados los resultados de la segunda etapa, el dueño de la empresa *A* elige α_A en la primera etapa de manera que se maximicen los beneficios:

$$Max_{\alpha_A}\ \pi_A = \frac{(a - 2c + \alpha_A c)(a - 2\alpha_A c + c)}{9b}.$$

La condición de primer orden del problema anterior es:

$$\frac{\partial \pi_A}{\partial \alpha_A} = \frac{1}{9b}(c(a-2\alpha_A c + c) - 2c(a - 2c + \alpha_A c)) = 0 \, .$$

Resolviendo:

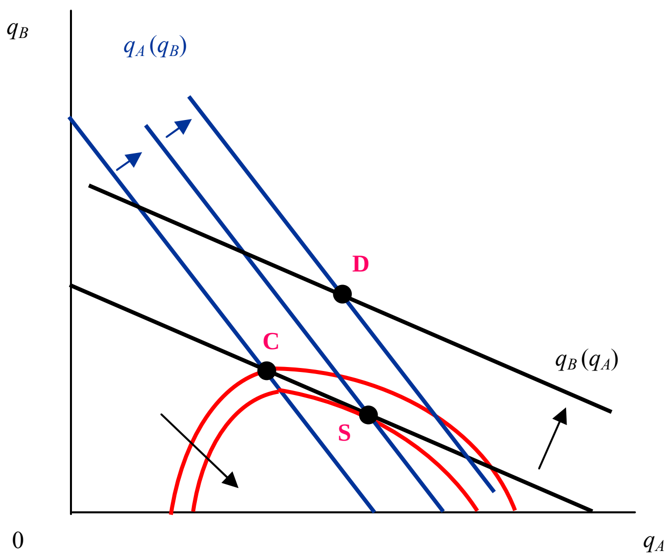
$$\alpha_A = \frac{5c-a}{4c} = 1 - \frac{a-c}{4c} < 1 \, .$$

Entonces:

$$q_A = \frac{a-c}{2b}, \;\; q_B = \frac{a-c}{4b}, \;\; \pi_A = \frac{(a-c)^2}{8b}, \;\; \pi_B = \frac{(a-c)^2}{16b} \, .$$

El resultado obtenido es la solución de Stackelberg cuando las empresas maximizan beneficios, si la empresa *A* actúa como líder y la *B* como seguidora.

3.4. Análisis Gráfico



Si ambas empresas actúan como maximizadoras del beneficio, nos situamos en el punto *C*, la solución de Cournot.

Si sólo la empresa *A* contrata gestor, el dueño de la empresa *A* elige el valor de α_A para que su gestor actúe de manera más agresiva: $\alpha_A < 1$. La función de reacción en cantidades de la empresa *A* depende de α_A, por lo que se desplaza hacia fuera. La función de reacción en cantidades de la empresa *B* no depende de α_A, por lo que no se desplaza. Ser el único que contrata un gestor permite a la empresa *A* convertirse en líder. De este modo la función de reacción se desplaza a la derecha, situándonos en el punto de Stackelberg, *S*, lo que proporciona mayores beneficios a la empresa *A*. Entonces, el hecho de que α_A sea comunicado al dueño de la empresa *B* motiva que la empresa *A* actúe como líder a la Stackelberg con respecto a la empresa *B*.

Si los dueños de las dos empresas contratan gestores, los dos dueños incentivan a sus gestores a comportante de manera más agresiva que la maximización pura de beneficios, lo que desplaza las dos funciones de reacción hacia fuera, produciendo más que en la solución de Cournot (punto *D* del gráfico) y obteniendo menores beneficios.

3.5. ¿Quieren contratar gestores los dueños de las empresas?

En esta sección analizamos si el dueño de una empresa está interesado en contratar un gestor (Basu, 1995). Consideramos el modelo de delegación estratégica añadiendo una primera etapa. En esta etapa, los dueños de las empresas deben decidir si contratan un gestor o si no lo hacen. La secuencia de elecciones del juego es la siguiente:

- En la **primera etapa** los dueños de las empresas deciden si contratan un gestor (*Y*) o si no lo hacen (*N*), y se hace pública esta información.
- En la **segunda etapa** se eligen los incentivos del gestor, si se le ha contratado.
- Por último, en la **tercera etapa** los gestores o los dueños, dependiendo de lo decidido en la primera etapa, eligen producción. Los esquemas de incentivos elegidos en la segunda etapa son conocimiento común en la tercera etapa, antes de elegir producción.

Calculamos el equilibrio Perfecto en Subjuegos resolviendo por inducción hacia atrás. En la primera etapa nos enfrentamos al siguiente juego:

		Dueño B	
		Y	N
Dueño A	Y	π^{YY}, π^{YY}	π^{YN}, π^{NY}
	N	π^{NY}, π^{YN}	π^{NN}, π^{NN}

Eliminamos los subíndices que denotan a las empresas debido a la simetría del juego.

Los casos en que los dos dueños contratan gestor, sólo un dueño contrata gestor, y ninguno de ellos lo hace, ya han sido analizados. Obteníamos:

$$\pi^{YY} = \frac{2(a-c)^2}{25b}, \quad \pi^{NN} = \frac{(a-c)^2}{9b}, \quad \pi^{YN} = \frac{(a-c)^2}{8b}, \quad \pi^{NY} = \frac{(a-c)^2}{16b}.$$

Es fácil comprobar que: $\pi^{YN} > \pi^{NN} > \pi^{YY} > \pi^{NY}$.

Luego el mayor beneficio es obtenido por la empresa que contrata un gestor cuando la otra la no lo hace, y el menor beneficio es obtenido por la empresa que no contrata un gestor cuando la otra sí lo hace. Este resultado se debe a que las variables cantidades son sustitutos estratégicos, situación en la que ser líder (seguidor) es lo mejor (peor). Hay que señalar que el que contrata un gestor se convierte en líder mientras que el que no lo contrata se convierte en seguidor. Entonces, el líder gana cuota de mercado al seguidor. Entre sus beneficios tenemos los de los otros dos casos. El beneficio si nadie contrata gestor es mayor que si los dos lo hacen, ya que en el segundo caso los dueños incentivan a los gestores a ser más agresivos que la maximización de beneficios pura.

Equilibrio del juego:

- Si el otro contrata gestor, mi mejor respuesta es contratar gestor para evitar convertirme en seguidor ($\pi^{YY} > \pi^{NY}$).

• Si el otro no contrata gestor, mi mejor respuesta es contratar gestor convertirme en líder ($\pi^{YN} > \pi^{NN}$).

Luego es una estrategia dominante contratar gestor, por lo que en equilibrio ambos contratan gestor. Ambas empresas contratan gestores para convertirse en líderes en cantidades (y para evitar ser seguidores).

3.6. Evaluación relativa de Gestores (Salas, 1990).

Vamos a analizar las implicaciones para la competencia estratégica entre empresas de la utilización de sistemas de evaluación relativa para los gestores. La evaluación relativa significa que el sistema de incentivos condiciona la remuneración de un gestor no sólo a los beneficios de su empresa, sino también a los beneficios de otras empresas y/o de la industria en su conjunto.

> Por ejemplo, el Banco de Santander incentiva a sus altos directivos con una prima variable que se basa en la gestión del banco en relación a un grupo de otros 13 bancos europeos de referencia: Santander, Intesa, BNP, Credit Suisse, Societe Generale, Credit Agricole, Deutsche Bank, Unicredito, UBS, Lloyds, Barclays, Royal Bank of Scotland y HBOS (El Mundo, 2/5/09).

El modelo que consideramos es el siguiente. Suponemos un mercado en el que operan dos empresas (A, B) cada una con un dueño y un gestor. Producen un bien homogéneo y ambas tienen el mismo coste marginal de producción, c. La función inversa de demanda es lineal:

$$p = a - b\,(q_A + q_B),$$

donde p es el precio de mercado y q_i denota la producción de la empresa i, $i=A, B$.

La función objetivo del gestor de la empresa i es:

$$O_i = \pi_i + \alpha_i\, \pi_j,$$

donde el salario que recibe el gestor es $A_i + B_i O_i$; A_i y B_i se eligen de manera que el gestor obtenga únicamente su coste de oportunidad. El parámetro α_i lo determina el dueño de la empresa i. Este parámetro mide el peso que el dueño de la empresa i quiere dar a los beneficios de la empresa j en la función objetivo del gestor i.

El juego se desarrolla en dos etapas:

- En la **primera etapa**, los dueños de las empresas eligen simultáneamente la estructura de incentivos de sus gestores.
- En la **segunda etapa**, los gestores toman la decisión de cantidades simultáneamente después de observar los sistemas de incentivos que son conocimiento común.

En la segunda etapa, el gestor de cada empresa observa su sistema de incentivos y el de su rival y elige el nivel de producción q_i que maximiza su función objetivo O_i. El problema del gestor de la empresa A es:

$$Max_{q_A}\, O_A = (a - b(q_A + q_B) - c)\, q_A + \alpha_A\, (a - b(q_A + q_B) - c)\, q_B.$$

Resolviendo:

$$\frac{\partial O_A}{\partial q_A} = a - 2bq_A - bq_B - c - b\alpha_A q_B = 0\,.$$

La función de reacción en cantidades de la empresa A, es:

$$q_A = \frac{a - c - bq_B(1 + \alpha_A)}{2b}\,.$$

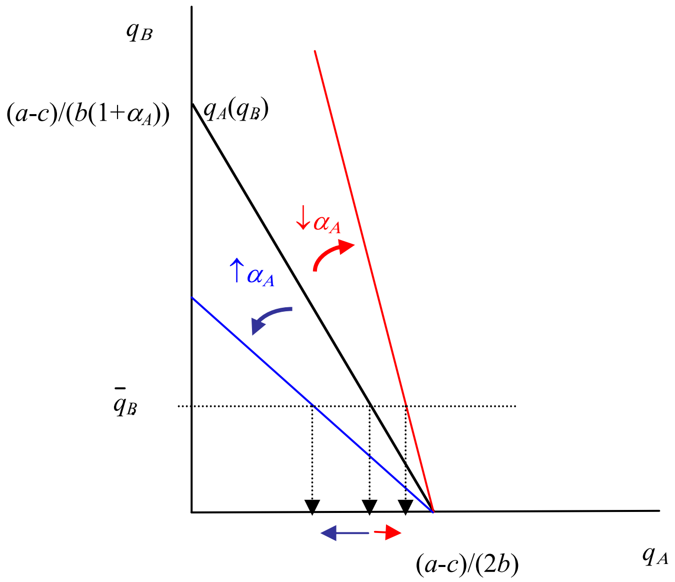
Por simetría, la función de reacción en cantidades de la empresa B, es:

$$q_B = \frac{a - c - bq_A(1+\alpha_B)}{2b}.$$

El parámetro de incentivos afecta a la pendiente de la función de reacción:

$$\frac{\partial q_A}{\partial q_B} = -\frac{1+\alpha_A}{2} < 0, \quad \frac{\partial q_B}{\partial q_A} = -\frac{1+\alpha_B}{2} < 0, \quad \frac{\partial(\partial q_A / \partial q_B)}{\partial \alpha_A} = \frac{\partial(\partial q_B / \partial q_A)}{\partial \alpha_B} = -\frac{1}{2} < 0.$$

- Si el parámetro de incentivos disminuye, la función de reacción se hace más vertical y la empresa es más agresiva en el mercado de productos (ya que para una producción dada de su rival produce más).
- Si el parámetro de incentivos aumenta, la función de reacción se hace más horizontal y la empresa es menos agresiva en el mercado de productos.



Para los valores de α_A y α_B elegidos en la primera etapa, el equilibrio en la segunda etapa es:

$$q_A = \frac{(a-c)(1-\alpha_A)}{b(3-\alpha_A-\alpha_B-\alpha_A\alpha_B)}, \quad \pi_A = \frac{(a-c)^2(1-\alpha_A\alpha_B)(1-\alpha_A)}{b(3-\alpha_A-\alpha_B-\alpha_A\alpha_B)^2},$$

$$q_B = \frac{(a-c)(1-\alpha_B)}{b(3-\alpha_A-\alpha_B-\alpha_A\alpha_B)}, \ \pi_B = \frac{(a-c)^2(1-\alpha_A\alpha_B)(1-\alpha_B)}{b(3-\alpha_A-\alpha_B-\alpha_A\alpha_B)^2}.$$

Dados los resultados de la segunda etapa, el dueño de la empresa A elige α_A en la primera etapa de manera que se maximicen los beneficios:

$$Max_{\alpha_A} \ \pi_A = \frac{(a-c)^2(1-\alpha_A\alpha_B)(1-\alpha_A)}{b(3-\alpha_A-\alpha_B-\alpha_A\alpha_B)^2}.$$

Resolviendo el problema anterior obtenemos:

$$\frac{\partial \pi_A}{\partial \alpha_A} = 0 \rightarrow (-(1-\alpha_A)\alpha_B - (1-\alpha_A\alpha_B))(3-\alpha_A-\alpha_B-\alpha_A\alpha_B)^2 -$$

$$-(1-\alpha_A\alpha_B)(1-\alpha_A)2(3-\alpha_A-\alpha_B-\alpha_A\alpha_B)(-(1+\alpha_B)) = 0.$$

Simplificando:

$$(2\alpha_A\alpha_B - 1 - \alpha_B)(3-\alpha_A-\alpha_B-\alpha_A\alpha_B) + (1-\alpha_A)(1+\alpha_B)(1-\alpha_A\alpha_B) = 0.$$

Por simetría: $\alpha_A = \alpha_B = \alpha$. Sustituyendo y sacando factor común:

$$-(1-\alpha)(1+2\alpha)(1-\alpha)(3+\alpha) + 2(1-\alpha)(1+\alpha)(1-\alpha)(1+\alpha) = 0.$$

Simplificando y resolviendo:

$$\alpha_A = \alpha_B = \alpha^{YY} - \frac{1}{3}, \ q_A = q_B = q^{YY} = \frac{3(a-c)}{8b}, \ \pi_A = \pi_B = \pi^{YY} = \frac{3(a-c)^2}{32b}.$$

Hay que tener en cuenta que el caso de referencia, empresas maximizadoras de beneficios (no evaluación relativa), implica $\alpha_A = \alpha_B = 0$. Luego se está incentivando a los gestores a ser más agresivos debido al carácter de sustitutos estratégicos de las variables cantidades. Al reducirse el parámetro de incentivos la función de reacción en cantidades se gira hacia fuera, haciendo a la empresa más agresiva.

El parámetro de incentivos es negativo (α<0), lo que significa que da un peso negativo a los beneficios de la empresa rival. Esto significa que se está incentivando al gestor para que se comporte en el mercado de manera que la empresa rival obtenga los menores beneficios posibles (ya que los incentivos del gestor varían inversamente con los beneficios de la empresa rival). Dicho de otro modo, se incentiva al gestor a que supere los beneficios de la empresa rival (ya que se le incentiva por la diferencia de beneficios).

Vamos a comparar con el caso en que no existe evaluación relativa de gestores. En ese caso, sustituyendo $\alpha_A = \alpha_B = 0$ en los niveles de producción y beneficios de equilibrio de la segunda etapa en el juego en que ambas empresas contratan gestores, se obtiene:

$$q^{NN} = \frac{(a-c)}{3b}, \ \pi^{NN} = \frac{(a-c)^2}{9b}.$$

De la comparación obtenemos que el nivel de producción total de la industria es mayor cuando se utiliza la evaluación relativa de gestores ($q^{YY} > q^{NN}$), mientras que los beneficios de las empresas individuales son menores (> $\pi^{YY} < \pi^{NN}$). Este resultado se explica por el carácter de sustitutos estratégicos de las variables cantidades. Además, al reducirse el parámetro de incentivos la función de reacción en cantidades se gira hacia fuera, haciendo a la empresa más agresiva. Esto lleva a un mayor nivel de producción de las empresas. La mayor producción implica mayor competencia en los mercados y, como resultado, menores beneficios.

Analizamos ahora el caso en que sólo una empresa contrata gestor. Suponemos que únicamente la empresa *A* contrata gestor. En ese caso, sustituyendo $\alpha_B = 0$ en los niveles de producción y beneficios de equilibrio de la segunda etapa en el juego en que ambas empresas contratan gestores, se obtiene:

$$q_A = \frac{(a-c)(1-\alpha_A)}{b(3-\alpha_A)}, \ q_B = \frac{(a-c)}{b(3-\alpha_A)}, \ \pi_A = \frac{(a-c)^2(1-\alpha_A)}{b(3-\alpha_A)^2}, \ \pi_B = \frac{(a-c)^2}{b(3-\alpha_A)^2}.$$

Dados los resultados de la segunda etapa, el dueño de la empresa *A* elige α_A en la primera etapa de manera que se maximicen los beneficios:

$$Max_{\alpha_A} \ \pi_A = \frac{(a-c)^2(1-\alpha_A)}{b(3-\alpha_A)^2}.$$

Resolviendo el problema anterior obtenemos:

$$\frac{\partial \pi_A}{\partial \alpha_A} = 0 \rightarrow -(3-\alpha_A)^2 + 2(1-\alpha_A)(3-\alpha_A) = 0.$$

Resolviendo:

$$\alpha_A = \alpha^{YN} = -1, \ q_A = q^{YN} = \frac{a-c}{2b}, \ q_B = q^{NY} = \frac{a-c}{4b},$$

$$\pi_A = \pi^{YN} = \frac{(a-c)^2}{8b}, \ \pi_B = \pi^{NY} = \frac{(a-c)^2}{16b}.$$

Ser el único que contrata gestor permite a la empresa A convertirse en líder, obteniéndose la solución de Stackelberg. El líder produce más y obtiene mayores beneficios que el seguidor, debido a que las variables cantidades son sustitutos estratégicos.

Vamos a analizar ahora si los dueños de las empresas quieren contratar gestores. La secuencia de elecciones del juego es la siguiente:

- En la **primera etapa** los dueños de las empresas deciden si contratan un gestor o si no lo hacen, y se hace pública esta información.
- En la **segunda etapa** se eligen los incentivos del gestor, si se le ha contratado.
- Por último, en la **tercera etapa** los gestores o los dueños, dependiendo de lo decidido en la primera etapa, eligen producción. Los esquemas de incentivos elegidos en la segunda etapa son conocimiento común en la tercera etapa, antes de elegir producción.

Calculamos el equilibrio Perfecto en Subjuegos resolviendo por inducción hacia atrás. En la primera etapa nos enfrentamos al siguiente juego:

Dueño *B*

		Y	*N*
Dueño *A*	*Y*	π^{YY}, π^{YY}	π^{YN}, π^{NY}
	N	π^{NY}, π^{YN}	π^{NN}, π^{NN}

Es fácil comprobar que: $\pi^{YN} > \pi^{NN} > \pi^{YY} > \pi^{NY}$.

Luego el mayor beneficio es obtenido por la empresa que contrata un gestor cuando la otra la no lo hace, y el menor beneficio es obtenido por la empresa que no contrata un gestor cuando la otra sí lo hace. Este resultado se debe a que las variables cantidades son sustitutos estratégicos, situación en la que ser líder (seguidor) es lo mejor (peor).

Equilibrio del juego: ambos contratan gestor.

- Si el otro contrata gestor, mi mejor respuesta es contratar gestor para evitar convertirme en seguidor ($\pi^{YY} > \pi^{NY}$).
- Si el otro no contrata gestor, mi mejor respuesta es contratar gestor convertirme en líder ($\pi^{YN} > \pi^{NN}$).

4. Ejercicios

1.- Gonik (1980) propuso un sistema de incentivos basado en el examen de los incentivos que se aplican en las grandes empresas, y que se aplicó en la IBM de Brasil. El sistema de incentivos desarrollado fue el siguiente. La cabeza de la empresa da a cada gestor una previsión de objetivo a cumplir, $\hat{X}$, al tiempo que le piden una previsión razonable, *X'*, informándole de que la prima a que tiene derecho se determina según la fórmula:

Si $X \geq X'$, entonces: $S = B\dfrac{X + X'}{2\hat{X}}$,

Si $X < X'$, entonces: $S = B\dfrac{3X - X'}{2\hat{X}}$.

i) Demostrar que si el gestor sabe que se puede lograr el objetivo *X*, declarará: *X'*=*X*.

ii) Demostrar que para un X' dado, el gestor tiene incentivos a esforzarse.

2.- Comenta los dos problemas que resuelven las fórmulas de incentivos a los gestores por motivos de eficiencia. Considérese la fórmula de incentivos de Weitzman cuando $\alpha=\beta=\gamma>0$. ¿Se esfuerza el gestor para un X' dado? ¿Declarará el gestor $X=X'$?

3.- Considera la fórmula de Weitzman. El gestor sabe con certeza que puede lograr el resultado X=100. El dueño de la empresa le propone el objetivo $\hat{X}$ =90. Suponiendo que γ=3 y β=2, ¿Para qué valores del parámetro α el gestor se esfuerza y declara como objetivo X'=100?

4.- Considera la fórmula de Weitzman. El gestor sabe con certeza que puede lograr el resultado X=100. El dueño de la empresa le propone el objetivo $\hat{X}$ =90. Suponiendo que γ=6 y β=4, ¿Puede ser α=5? ¿Puede ser α=2? Demuestra tu afirmación con los datos numéricos del ejercicio. Explica porqué el valor de α es correcto / incorrecto.

5.- Sea el siguiente sistema de incentivos:

$$S = \begin{cases} B \ln (a+X+X') & \text{si } X \geq X' \\ B \ln (a+X-X') & \text{si } X < X' \end{cases}$$

donde a>1 y B>0. ¿Declarará el gestor $X=X'$? ¿Se esfuerza el gestor para un X' dado? Explique.

6.- Comenta los dos problemas que resuelven las fórmulas de incentivos a los gestores por motivos de eficiencia.

7.- Considérese la fórmula de incentivos de Weitzman cuando $\alpha=\beta=\gamma>0$. ¿Se esfuerza el gestor para un X' dado? ¿Declarará el gestor $X=X'$?

8.- Considere el modelo teórico que analiza el caso en que los dueños incentivan a los gestores por motivos estratégicos. Explique (sin realizar cálculos) porqué los dueños de las empresas incentivan a sus gestores sobre beneficios y ventas.

9.- Considere el modelo teórico que analiza el caso en que los dueños incentivan en base a evaluación relativa de los gestores. Explique (sin realizar cálculos) porqué los dueños de las empresas incentivan a sus gestores de esta manera.

10.- Considera un mercado en el que existen dos empresas idénticas. La función inversa de demanda es: $p = a - b(q_A + q_B)$, p es el precio del producto homogéneo y q_i es el output vendido por la empresa i. En cada empresa hay un dueño y un gestor. El coste marginal de producción de las dos empresas es c. La secuencia de elecciones del juego es la siguiente:

- En la primera etapa, el dueño de la empresa A elige los incentivos de su gestor.
- En la segunda etapa, el dueño de la empresa B elige los incentivos de su gestor.
- En la tercera etapa, los gestores eligen simultáneamente los niveles de producción.

Calcular el Equilibrio Perfecto en Subjuegos.

11.- Suponga una industria formada por dos empresas, A y B, que producen bienes heterogéneos y que compiten en precios. Las funciones de demanda de las empresas son:

$$q_A = a - p_A + b\, p_B$$

$$q_B = a - p_B + b\, p_A,\ 1>b>0$$

El coste marginal de producción de ambas empresas es c.

i) Plantear la función objetivo del gestor de la empresa A. Plantear el problema del gestor A

ii) Condición de primer orden del problema del gestor A.

iii) Precios y beneficios de equilibrio de la segunda etapa de la empresa A.

iv) Plantear el problema del dueño de la empresa A (no hace falta resolverlo).

12.- Suponga una industria formada por dos empresas, A y B, que producen bienes homogéneos. Las empresas compiten en cantidades a la Cournot. Las función inversa de demanda del mercado es: $p = a - q_A - q_B$.

El coste marginal de producción de la empresa A es c_A=1, mientras que el coste marginal de producción de la empresa B es c_B=5 (**Nota:** al haber costes marginales diferentes no se puede aplicar simetría). Calcular los incentivos que ofrecen los dueños a los gestores, el nivel de producción y los beneficios de equilibrio.

5. Bibliografía

Basu, K., 1995, Stackelberg Equilibrium in Oligopoly: An Explanation Based on Managerial Incentives, *Economic Letters* 49, 459-464.

Fershtman, C. y K. L. Judd, 1987, Equilibrium Incentives in Oligopoly, *American Economic Review* 77, 927-940.

Loeb, M y W. A. Magat, 1978. Success Indicators in the Soviet Union: The Problem of Incentives and Efficient Allocations, *American Economic Review* 68, 173-181.

Salas, V., 1990, Evaluación relativa de gestores y competencia industrial, Cuadernos Económicos de ICE, 45, 145-165.

Sklivas, S. D., 1987, The Strategic Choice of Managerial Incentives, *Rand Journal of Economics* 18, 452-458.

Vickers, J., 1985, Delegation and the Theory of the Firm, *The Economic Journal* 95, 138-147.

Weitzman, M.L., 1976, The New Soviet Incentive Model, *The Bell Journal of Economics,* 7, 251-257.

TEMA 4.
INCENTIVOS DE LOS GOBIERNOS A PRIVATIZAR LAS EMPRESAS PÚBLICAS.

1. Introducción

A finales de la década de 1980 había un consenso en Europa Occidental en favor de una economía mixta que incluyeses empresas públicas y privadas. Los gobiernos centrales y locales crearon o compraron empresas en diversos sectores de la economía (incluyendo el sector manufacturero y el sector de servicios) por motivos que iban desde el ideológico hasta la planificación estratégica a corto-plazo. Como resultado, los países de la U.E. poseían un porcentaje significativo de empresas en los diferentes sectores de la industria en Europa. Posteriormente, los países de la U.E. han privatizado algunas de sus empresas públicas. En 1979 el Reino Unido privatizó muchas de sus empresas públicas, y más privatizaciones, aunque a menor escala, se dieron en otros países de la U.E. en la década de 1980. En la década de 1990 la creación del Mercado Único trajo nuevas privatizaciones. Sin embargo, no hay consenso entre los países de la U.E. respecto al número de empresas en las diferentes industrias que debe permanecer en manos públicas. Algunos gobiernos intentan privatizar el máximo número posible de empresas públicas, mientras que otros prefieren mantener la propiedad pública.

El Tratado de Roma es neutral respecto a la propiedad pública de empresas. Esta neutralidad se debe a que la U.E. ha tenido que acomodar las diferentes opiniones de los países. El Tratado no cuestiona la propiedad de las empresas públicas, pero indica que las intervenciones del Sector Público deben ser neutrales en el sentido de que no afecten a la competencia (reduciéndola) dentro del Mercado Único. Por ejemplo, se prohíbe toda ayuda pública que pueda distorsionar la competencia entre los países miembros.

A pesar de la posición neutral mantenida en el Tratado de Roma sobre la propiedad pública de empresas, se reconoce que en ocasiones la privatización de empresas puede ser beneficiosa. Por ejemplo, en 1994 la Comisión Europea indicó que la privatización de empresas públicas podría mejorar el entorno competitivo, cuando los gobiernos lo encontrasen favorable a sus objetivos (European Commission, 1994, p. 11). A pesar de ello, muchos países son reacios a privatizar las empresas públicas por miedo que vayan a manos extranjeras. Parker (1998, p. 36) indica que los países de la U.E. tienen miedo de que la privatización de empresas públicas lleve a una pérdida de control nacional sobre industrias importantes, lo que ha llevado a algunos países a limitar el porcentaje de las empresas privadas que puede ser adquirido por inversores extranjeros.

Vamos a analizar los mercados en los que compiten las empresas públicas y privadas, denotados como mercados mixtos. Empresas públicas y privadas tienen diferentes objetivos. El objetivo de una empresa pública es el bienestar social, dado que es propiedad del gobierno.[11] Sin embargo el objetivo de una empresa privada es el beneficio.

El interés de este análisis radica en que hay muchos mercados en los que las empresas públicas y privadas producen bienes similares y compiten en igualdad de condiciones. Vamos a estudiar los incentivos de los gobiernos a privatizar las empresas públicas.

2. Privatización y duopolio

Consideramos inicialmente el caso en que solo hay una empresa privada y una pública, denotado como duopolio mixto. Hay dos empresas, 0 y 1, que producen un bien homogéneo. La empresa 0 es de propiedad pública y la 1 de propiedad privada.

Las empresas tienen coste marginal de producción creciente. Si el coste marginal de producción fuera constante, la empresa pública fijaría un precio igual al coste marginal, expulsando a la empresa privada del mercado. En este caso no tendría sentido la intervención pública. Para que puedan coexistir empresas públicas y privadas necesitamos un coste marginal creciente. La función de costes de la empresa i es:

$$C(q_i) = \frac{1}{2}\, q_i^2,\; i = 0, 1.$$

La función inversa de demanda del bien es:

$$p = a - q_0 - q_1,$$

[11] Las empresas públicas tratan de solucionar los fallos del mercado. En este caso, buscan aumentar la producción de la industria, ya que en los oligopolios privados el nivel de producción es ineficiente.

donde p es el precio del bien y q_i es la cantidad del bien producido por la empresa *i*.

El bienestar social considerado por el gobierno comprende el excedente de los consumidores, *EC*, y el excedente de los productores, $\Pi_0 + \Pi_1$:

$$W = EC + \Pi_0 + \Pi_1,$$

donde el excedente de los consumidores es:

$$EC = \frac{1}{2}\,(q_0 + q_1)^2.$$

La secuencia de elecciones del juego es la siguiente. En la primera etapa, el gobierno decide si privatiza o no la empresa pública. En la segunda etapa, las empresas eligen los niveles de producción. Calculamos el Equilibrio Perfecto en Subjuegos resolviendo por inducción hacia atrás.

Para resolver la primera etapa y analizar si el gobierno quiere privatizar la empresa pública, tenemos que resolver el caso en que las dos empresas son privadas y el caso en que una es privada y la otra es pública, y comparar el bienestar social obtenido en ambos casos.

2.1. Duopolio privado (*P*).

Si las dos empresas son privadas, las dos maximizan beneficios. El problema de la empresa *i* es:

$$max_{q_i}\; \Pi_i = (a - q_i - q_j)q_i - \frac{1}{2}\,q_i^2.$$

Las condiciones de primer orden de este problema son:

$$\frac{\partial}{\partial q_i} = a - 2q_i - q_j - q_i = 0\,.$$

Como las dos empresas son idénticas, por simetría $q_i = q_j = q$; entonces:

$$q^P = \frac{a}{4}, EC^P = \frac{a^2}{8},\ \Pi^P = \frac{3a^2}{32},\ W^P = \frac{5a^2}{16}.$$

2.2. Duopolio mixto (*M*).

En este caso una empresa es privada y la otra pública. El problema de la empresa privada, 1, es:

$$max_{q_1}\ \Pi_1 = (a - q_1 - q_0)q_1 - \frac{1}{2}q_1{}^2.$$

El problema de la empresa pública, 0, es:

$$max_{q_0}\ W = EC + \Pi_0 + \Pi_1 = \frac{1}{2}\ (q_0 + q_1)^2 + (a - q_1 - q_0)q_0 - \frac{1}{2}q_0{}^2 + (a - q_1 - q_0)q_1 - \frac{1}{2}q_1{}^2.$$

Las condiciones de primer orden de estos problemas son:

$$\frac{\partial \Pi_1}{\partial q_1} = a - 2q_1 - q_0 - q_1 = 0,$$

$$\frac{\partial W}{\partial q_0} = q_0 + q_1 + a - 2q_0 - q_1 - q_0 - q_1 = 0.$$

Resolviendo:

$$q_0^M = \frac{2a}{5},\ q_1^M = \frac{a}{5},\ EC^M = \frac{9a^2}{50},\ \Pi_0^M = \frac{4a^2}{50},\ \Pi_1^M = \frac{3a^2}{50},\ W^M = \frac{8a^2}{25}.$$

La empresa pública produce más que la privada ($q_0^M > q_1^M$), ya que la empresa pública maximiza el bienestar social. Como resultado, la empresa pública tiene en cuenta el excedente de los consumidores y, por tanto la producción de la industria. Esto lleva a que la empresa pública produzca más. La empresa privada no tiene en cuenta el excedente de los consumidores, únicamente se preocupa de su beneficio privado. Dado que la empresa pública produce más, tiene mayores costes totales y marginales. A pesar de que tiene mayores costes, la mayor producción lleva a que la pública tenga mayores beneficios ($\Pi_0^M > \Pi_1^M$).

La empresa pública produce el nivel de producto que iguala el precio con su coste marginal: $p = a - q_0^M - q_1^M = a - \frac{2a}{5} - \frac{a}{5} = \frac{2a}{5} = CM_0 = q_0^M = \frac{2a}{5}$.

2.3. Decisión de privatización.

Comparando el bienestar social obtenido en ambos casos, tenemos que $W^M > W^P$. Entonces, el duopolio mixto genera mayor bienestar social que el duopolio privado, por lo que el gobierno no privatiza la empresa pública. Para entender el motivo de este resultado hay que comparar los diferentes componentes del bienestar social.

Comparando la producción de las empresas tenemos que: $q_0^M > q^P > q_1^M$. Como hemos visto, la empresa pública produce más que las privadas debido al peso del excedente de los consumidores. La menor producción la realiza la empresa privada del duopolio mixto debido a la competencia con la pública. La mayor producción de la pública en el duopolio mixto más que compensa la menor producción de la privada, obteniendo que la producción de la industria es mayor en el duopolio mixto: $q_1^M + q_0^M > 2q^P$. Como el excedente de los consumidores crece con la producción de la industria, el excedente de los consumidores es mayor en el duopolio mixto que en el privado: $EC^M > EC^P$.

La mayor producción de la industria en el duopolio mixto lleva a una mayor competencia en el mercado y a un menor excedente del productor: $\Pi_0^M + \Pi_1^M < \Pi^P$. Además, $\Pi^P > \Pi_0^M > \Pi_1^M$; el beneficio de cada empresa es mayor en un duopolio privado, debido a que la competencia en los mercados es menor.

Luego con dos empresas en el mercado es mejor no privatizar, ya que el grado de competencia que habría en el mercado no sería suficientemente grande. Aunque privatizando aumenta los beneficios de los productores, la reducción de la competencia en los mercados lleva a que se reduzca el excedente de los consumidores. Esto último tiene más peso que el mayor excedente de los productores.

2.4. Coste marginal de producción constante.

Suponemos ahora que ambas empresas tienen coste marginal de producción constante c. El problema de la empresa pública es:

$$max_{q_0}\ W = EC + \Pi_0 + \Pi_1 = \frac{1}{2}\ (q_0+q_1)^2 + (a-q_1-q_0-c)q_0 + (a-q_1-q_0-c)q_1.$$

La condición de primer orden de este problema es:

$$\frac{\partial W}{\partial q_0} = q_0 + q_1 + a - 2q_0 - q_1 - c - q_1 = 0 \rightarrow q_0 = a - c - q_1 .$$

El problema de la empresa privada es:

$$max_{q_1}\ \Pi_1 = (a - q_1 - q_0 - c)q_1.$$

La condición de primer orden de este problema es:

$$\frac{\partial \Pi_1}{\partial q_1} = a - 2q_1 - q_0 - c = 0 .$$

Resolviendo:

$$q_0^M = a - c\ ,\ q_1^M = 0\ ,\ p^M = c\ .$$

Como el coste marginal es constante, la empresa pública produce la cantidad que iguala el precio y el coste marginal, expulsando a la empresa privada del mercado (ya que no produce).

Para que produzca, la empresa privada debería ser más eficiente que la pública. Supongamos que el coste marginal de la empresa pública es c mientras que el de la privada es 0. El problema de la empresa pública es:

$$max_{q_0}\; W = EC + \Pi_0 + \Pi_1 = \frac{1}{2}\,(q_0+q_1)^2 + (a-q_1-q_0-c)q_0 + (a-q_1-q_0)q_1.$$

La condición de primer orden de este problema es:

$$\frac{\partial W}{\partial q_0} = q_0 + q_1 + a - 2q_0 - q_1 - c - q_1 = 0 \rightarrow q_0 = a - c - q_1 .$$

El problema de la empresa privada es:

$$max_{\,q_1}\; \Pi_1 = (a - q_1 - q_0)q_1.$$

La condición de primer orden de este problema es:

$$\frac{\partial \Pi_1}{\partial q_1} = a - 2q_1 - q_0 = 0 .$$

Resolviendo:

$$q_0^M = a - 2c\,,\; q_1^M = c\,,\; p^M = c\,.$$

En este caso, la empresa pública produce la cantidad que iguala el precio y su coste marginal; produce la cantidad $a - 2c$. El resto de la producción hasta: $a - c$, la cantidad preferida por el gobierno, lo produce la privada.

3. Privatización parcial (Matsumura, 1998).

Hemos visto que cuando sólo hay dos empresas en el mercado el gobierno no quiere privatizar la empresa pública ya que se reduce la competencia en el mercado. Sin embargo, el gobierno podría estar interesado en privatizar parcialmente la empresa pública, de manera que una parte de la propiedad pase a manos privadas. Vamos a denotar por semipública a esta empresa.

Por ejemplo, en la industria del automóvil un 19% aproximadamente de la propiedad de Renault está en manos del gobierno Francés. En el caso de Volkswagen, el 20% de la propiedad está en manos del gobierno de la Baja Sajonia. En el caso de la telefonía, el 40% de KPM está en manos del gobierno francés.

Consideramos ahora que hay una empresa privada, 1, y una semipública, 0, que producen un bien homogéneo. El gobierno posee el α% de la propiedad de la empresa semipública; el $(1-\alpha)$% restante está en manos de inversores nacionales.

Las empresas tienen coste marginal de producción creciente. La función de costes de la empresa i es: $C(q_i)=\frac{1}{2}q_i^2$. La función inversa de demanda del bien es: $p=a-q_0-q_1$, donde p es el precio del bien y q_i es la cantidad del bien producido por la empresa i.

El bienestar social considerado por el gobierno comprende el excedente de los consumidores, EC, y el excedente de los productores, $\Pi_0+\Pi_1$: $W = EC+\Pi_0+\Pi_1$, donde el excedente de los consumidores es: $EC=\frac{1}{2}(q_0+q_1)^2$.

Como es habitual, la empresa privada elige el nivel de producción que maximiza sus beneficios. Como el gobierno posee el α% de la propiedad de la empresa semipública, esta empresa elige el nivel de producción que maximiza una media ponderada del bienestar social y los beneficios de la empresa (Matsumura, 1998):

$$V = \alpha W + (1-\alpha)\Pi_0.$$

La función objetivo de la empresa pública tiene en cuenta el porcentaje de las acciones poseído por cada uno de sus dueños. El gobierno posee el α% de la propiedad y se preocupa del bienestar social. Los inversores nacionales poseen el $(1-\alpha)$% de la propiedad, y se preocupan del beneficio de la empresa.

La secuencia de elecciones del juego es la siguiente. En la primera etapa, el gobierno decide qué porcentaje de la empresa privatiza. En la segunda etapa, las empresas eligen los niveles de producción. Calculamos el Equilibrio Perfecto en Subjuegos resolviendo por inducción hacia atrás.

El problema de la empresa privada, 1, es:

$$max_{q_1}\ \Pi_1 = (a - q_1 - q_0)q_1 - \frac{1}{2}q_1{}^2.$$

El problema de la empresa semipública, 0, es:

$$max_{q_0}\ V = \alpha\, W + (1-\alpha)\Pi_0 = \alpha\, EC + \alpha\Pi_1 + \Pi_0,$$

$$max_{q_0}\ V = \alpha\,\frac{1}{2}(q_0+q_1)^2 + \alpha\,((a-q_1-q_0)q_1 - \frac{1}{2}q_1{}^2) + (a-q_1-q_0)q_0 - \frac{1}{2}q_0{}^2.$$

Las condiciones de primer orden de estos problemas son:

$$\frac{\partial \Pi_1}{\partial q_1} = a - 2q_1 - q_0 - q_1 = 0 \ \to a - 3q_1 - q_0 = 0\,,$$

$$\frac{\partial V}{\partial q_0} = \alpha(q_0 + q_1) - \alpha q_1 + a - 2q_0 - q_1 - q_0 = 0 \ \to a - (3-\alpha)q_0 - q_1 = 0\,.$$

Resolviendo y sustituyendo:

$$q_0 = \frac{2a}{8-3\alpha}\,,\ q_1 = \frac{a(2-\alpha)}{8-3\alpha}\,,\ W = \frac{2a^2(10-7\alpha+\alpha^2)}{(8-3\alpha)^2}\,.$$

La empresa semipública produce más que la privada para todo α, ya que únicamente la primera tiene en cuenta el excedente del consumidor.

En la primera etapa el gobierno, cuyo objetivo es el bienestar social, elige el porcentaje de la propiedad de la empresa semipública que quiere conservar:

$$max_{\alpha}\, W = \frac{2a^2(10-7\alpha+\alpha^2)}{(8-3\alpha)^2}\,.$$

La condición de primer orden de este problema es:

$$\frac{\partial W}{\partial \alpha} = 0 \rightarrow (-7+2\alpha)(8-3\alpha)^2 - 2(8-3\alpha)(-3)(10-7\alpha+\alpha^2) = 0\,.$$

Resolviendo y sustituyendo:

$$\alpha = \frac{4}{5}\,,\ q_0 = \frac{5a}{14}\,,\ q_1 = \frac{3a}{14}\,,\ W = \frac{9a^2}{28}\,.$$

Luego el gobierno privatizaría 1/5 de la propiedad de la empresa pública, quedándose 4/5 de la propiedad.

Comparando con la producción de la industria obtenida en el duopolio mixto y privado:

$$2q_0^P = \frac{a}{2} < q_0 + q_1 = \frac{a}{7} < q_0^M + q_1^M = \frac{3a}{5}\,.$$

Luego privatizar parcialmente la empresa pública reduce la producción de la industria, reduciendo la competencia en los mercados. Se debe a que bajo privatización parcial sólo se tiene en cuenta un porcentaje del excedente de los consumidores y, por tanto, de la producción de la industria.

Privatizar parcialmente la empresa pública es una variable de decisión del gobierno. Aunque la privatización parcial reduce el excedente de los consumidores al reducirse la producción de la industria, el incremento en el excedente de los productores más que compensa.

Comparando los niveles de bienestar:

$$W^P = \frac{5a^2}{16} < W^M = \frac{8a^2}{25} < W = \frac{9a^2}{28}.$$

Luego la privatización parcial aumenta el bienestar social. El motivo es que eligiendo adecuadamente el porcentaje de la empresa pública que privatiza, el gobierno puede elegir el nivel de competencia en los mercados.

4. Privatización y oligopolio.

Consideramos ahora el caso en que hay *n* empresas privadas y una pública. La función de costes de la empresa *i* es:

$$C(q_i) = \frac{1}{2}\ q_i^2,\ i = 0,\ 1,\ \ldots,\ n.$$

La función inversa de demanda del bien es:

$$p = a - q_0 - \sum_{i=1}^{n} q_i\,,$$

donde p es el precio del bien y q_i es la cantidad del bien producido por la empresa *i*.

El bienestar social considerado por el gobierno comprende el excedente de los consumidores, *EC*, y el excedente de los productores, $\Pi_0 + \sum_{i=1}^{n} \Pi_i$:

$$W = EC + \Pi_0 + \sum_{i=1}^{n} \Pi_i\,,$$

donde el excedente de los consumidores es:

$$EC = \frac{1}{2}\ (q_0 + \sum_{i=1}^{n} q_i\,)^2.$$

La secuencia de elecciones del juego es la siguiente. En la primera etapa, el gobierno decide si privatiza o no la empresa pública. En la segunda etapa, las empresas eligen los niveles de producción. Calculamos el Equilibrio Perfecto en Subjuegos resolviendo por inducción hacia atrás.

Para analizar si el gobierno quiere privatizar la empresa pública, tenemos que resolver el caso en que todas las empresas son privadas y el caso en que una es pública y las demás privadas y comparar el bienestar social obtenido en ambos casos.

4.1. Oligopolio privado.

El problema de la empresa *i* es:

$$max_{q_i}\, \Pi_i = (a - q_0 - q_i - \sum_{\substack{j=1,\\ j\neq i}}^{n} q_j\,)q_i - \frac{1}{2}\, q_i^2.$$

La condición de primer orden de este problema es:

$$\frac{\partial}{\partial q_i} = a - q_0 - 2q_i - \sum_{\substack{j=1,\\ j\neq i}}^{n} q_j - q_i = 0\,.$$

Como todas las empresas son idénticas, por simetría: $q_i = q_j = q_0 = q$; entonces:

$$a - q - 2q - (n-1)q - q = 0\,.$$

Resolviendo y sustituyendo:

$$q^P = \frac{a}{3+n}\,,\, EC^P = \frac{a^2(1+n)^2}{2(3+n)^2}\,,\ \Pi^P = \frac{3a^2}{2(3+n)^2}\,,\ W^P = \frac{a^2(4+5n+n^2)}{2(3+n)^2}\,.$$

4.2. Oligopolio mixto.

El problema de la empresa privada *i* es:

$$max_{q_i}\ \Pi_i = (a - q_0 - q_i - \sum_{\substack{j=1,\\ j\neq i}}^{n} q_j\ )q_i - \frac{1}{2}\, q_i^2.$$

El problema de la empresa pública es:

$$max_{q_0}\ W = \frac{1}{2}\,(q_0 + \sum_{i=1}^{n} q_i\ )^2 + (a - q_0 - \sum_{i=1}^{n} q_i\ )q_0 - \frac{1}{2}\, q_0^2 + \sum_{i=1}^{n}(\ (a - q_0 - q_i - \sum_{\substack{j=1,\\ j\neq i}}^{n} q_j\ )q_i - \frac{1}{2}\, q_i^2).$$

Las condiciones de primer orden de estos problemas son:

$$\frac{\partial \Pi_i}{\partial q_i} = a - q_0 - 2q_i - \sum_{\substack{j=1,\\ j\neq i}}^{n} q_j - q_i = 0\,,$$

$$\frac{\partial W}{\partial q_0} = q_0 + \sum_{i=1}^{n} q_i + a - 2q_0 - \sum_{i=1}^{n} q_i - q_0 - \sum_{i=1}^{n} q_i = 0\,.$$

Como todas las empresas privadas son idénticas, producen lo mismo en equilibrio: $q_i = q$. Entonces:

$$a - q_0 - 2q - (n-1)q - q = 0\,,$$

$$q_0 + a - 2q_0 - q_0 - nq = 0\,.$$

Resolviendo:

$$q_0^M = \frac{2a}{n+4}\,,\ q^M = \frac{a}{n+4}\,,\ EC^M = \frac{a^2(2+n)^2}{2(4+n)^2}\,,$$

$$\Pi_0^M = \frac{2a^2}{(4+n)^2}\,,\ \Pi^M = \frac{3a^2}{2(4+n)^2}\,,\ W^M = \frac{a^2(8+7n+n^2)}{2(4+n)^2}\,.$$

Al igual que el caso del duopolio obtenemos que $q_0^M > q^M$ y que $\Pi_0^M > \Pi^M$.

4.3. Decisión de privatización.

Comparando la producción de las empresas tenemos que, al igual que en el caso del duopolio: $q_0^M > q^P > q^M$ y $nq^M + q_0^M > (n+1)q^P$. Como el excedente de los consumidores crece con la producción de la industria, el excedente de los consumidores es mayor en el oligopolio mixto que en el privado: $EC^M > EC^P$.

Comparando los beneficios de las empresas obtenemos que $\Pi^P > \Pi^M$. Luego cada empresa privada obtiene mayores beneficios en el oligopolio privado que en el público debido a la mayor producción de la pública y a que los costes son convexos. Además:

$$\Pi^P - \Pi_0^M = \frac{a^2(12-n^2)}{2(4+n)^2(3+n)^2},$$

expresión que es positiva si $n < 3.4641$; luego el beneficio de cada empresa es mayor en un oligopolio privado si el número de empresas no es demasiado grande. Se debe a que aumentar el número de empresas aumenta la competencia en el oligopolio privado; en el oligopolio mixto la empresa pública lo tiene en cuenta reduciendo su producción.

Comparando el excedente de los productores:

$$(\Pi_0^M + n\Pi^M) - (n+1)\Pi^P = \frac{a^2(-21-18n+n^3)}{2(4+n)^2(3+n)^2},$$

expresión que es positiva si $n > 4.7364$.

Comparando el bienestar social obtenido en ambos casos, tenemos que:

$$W^P - W^M = \frac{a^2(n^2+n-8)}{2(4+n)^2(3+n)^2},$$

expresión que es positiva si $n > 2.37$ (hay dos raíces: $n = -3.37$ y $n = 2.37$; descartamos la primera). Entonces, el oligopolio privado genera mayor bienestar social que el oligopolio mixto si el número de empresas privadas operando en el mercado es suficientemente grande ($n > 2.37$). Hay que tener en cuenta que el factor que estamos teniendo en cuenta para ver si interesa privatizar es el grado de competencia en los mercados.

Con n empresas privadas en el mercado:

- La diferencia entre el excedente de los consumidores en el oligopolio mixto y el privado se reduce respecto al caso de una empresa privada:

$$EC^M - EC^P = \frac{2a^2(n^2+5n+5)}{(4+n)^2(3+n)^2} > 0\,,\quad \frac{\partial(EC^M - EC^P)}{\partial n} < 0\,.$$

El motivo es que si el número de empresas aumenta, aumenta la competencia y las empresas producen más.

- Los beneficios de cada empresa disminuyen al haber más empresas compitiendo. Los beneficios de la industria en el oligopolio privado son mayores que en el mixto, salvo que n sea suficientemente grande.
- Luego para n suficientemente grande ya no domina el primer efecto. De hecho si n>2.37 la competencia en los mercados es suficientemente grande por lo que es mejor privatizar.

5. Ejemplo.

Cuando se privatizó Telefónica era un monopolio público (n=0), y sin embargo se privatizó. Según el modelo que acabamos de ver no debería haberse privatizado ya que no había empresas privadas. Entonces, ¿por qué se hizo? Se había decidido liberalizar la telefonía, lo implicaba aumentar n, creándose 4 nuevas empresas en el sector lo que aumentaría la competencia en el mercado. Entonces, parece ser que el número de empresas privadas (en la estimación del regulador) iba a ser suficientemente alto para que fuese mejor privatizar. Lo que hizo el gobierno fue dar tiempo a Telefónica para prepararse para un mercado en el que ya no iba a ser monopolista. Este caso encaja bien en el modelo visto, ya que correspondía a un único país.

Si considerásemos la privatización de los astilleros, el modelo sería menos adecuado. El mercado es mundial y la competencia de las empresas asiáticas es muy fuerte. Hay pocas empresas privadas nacionales y son pequeñas. Los barcos grandes los producen astilleros públicos o semipúblicos europeos y empresas asiáticas (algunas de las cuales son públicas). La situación no encaja con el modelo visto:

- hay varias empresas públicas de diferentes países,
- las privadas son extranjeras,
- si se privatiza la pública va a tener que competir con empresas públicas y privadas de otros países.

Entonces, habría que añadir supuestos adicionales al modelo para estudiar este caso.

6. ¿Elección secuencial o simultánea de cantidades?

En esta sección vamos a analizar si las empresas de un duopolio mixto quieren elegir cantidades de manera secuencial o simultánea. Para ello proponemos un juego con la siguiente secuencia de elecciones:

- **Etapa 1**: las empresas deciden si elegir cantidades en el período t=1 o en el período t=2. Si ambas empresas eligen cantidades en el mismo período, las decisiones son simultáneas. Si una elige cantidades en t=1 y la otra en t=2, el juego es secuencial.
- **Etapa 2**: las empresas deciden cantidades en t=1 ó en t=2, en función de lo decidido en la primera etapa.

Para obtener un Equilibrio Perfecto en Subjuegos resolvemos por inducción hacia atrás. En la primera etapa tenemos el juego representado en la siguiente matriz de pagos:

		Empresa 1 t=1	Empresa 1 t=2
Empresa 0	t=1	W^{11}, Π_2^{11}	W^{12}, Π_1^{21}
	t=2	W^{21}, Π_1^{12}	W^{22}, Π_1^{22}

Elecciones simultáneas: ambos eligen en t=1 ó en t=2. En este caso obtenemos:

$$\Pi_1^{11} = \Pi_1^{22} = \frac{3a^2}{50}\text{, } W^{11} = W^{22} = \frac{8a^2}{25}.$$

Elecciones secuenciales: una empresa elige cantidades en t=1 y la otra en t=2. Hay dos casos, ya que puede ser líder en cantidades tanto la empresa privada como la pública.

Comenzamos resolviendo el caso en que la empresa pública es líder en cantidades. Resolvemos primero el problema de la empresa privada. El problema de la empresa privada, 1, es:

$$max_{q_1}\ \Pi_1 = (a - q_1 - q_0)q_1 - \frac{1}{2}q_1{}^2.$$

Resolviendo obtenemos la función de reacción en cantidades de la empresa privada:

$$\frac{\partial \Pi_1}{\partial q_1} = a - 2q_1 - q_0 - q_1 = 0 \rightarrow q_1 = \frac{a - q_0}{3}.$$

El problema de la empresa pública, 0, es elegir el nivel de producción q_0 que maximiza el bienestar social teniendo en cuenta la función de reacción de la empresa privada:

$$max_{q_0}\ W = EC{+}\Pi_0{+}\Pi_1{=}\ \frac{1}{2}\ (q_0{+}q_1)^2 + (a{-}q_1{-}q_0)q_0 - \frac{1}{2}q_0{}^2 + (a{-}q_1{-}q_0)q_1 - \frac{1}{2}q_1{}^2,$$

sujeto a: $q_1 = \dfrac{a - q_0}{3}$.

Resolviendo:

$$\frac{\partial W}{\partial q_0} = 0 \rightarrow 5a - 14q_0 = 0.$$

Entonces:

$$q_0^M = \frac{5a}{14},\ q_1^M = \frac{3a}{14},\ EC^M = \frac{8a^2}{49},\ \Pi_0^M = \frac{5a^2}{56},\ \Pi_1^M = \frac{27a^2}{392},\ W^M = \frac{9a^2}{28}.$$

Luego:

$$\Pi_1^{21} = \frac{27a^2}{392},\ W^{12} = \frac{9a^2}{28}.$$

Resolvemos ahora el caso en que la empresa privada es líder en cantidades. El problema de la empresa pública, 0, es:

$$max_{q_0}\ W = EC + \Pi_0 + \Pi_1 = \frac{1}{2}\ (q_0+q_1)^2 + (a-q_1-q_0)q_0 - \frac{1}{2}\,q_0{}^2 + (a-q_1-q_0)q_1 - \frac{1}{2}\,q_1{}^2.$$

Resolviendo obtenemos la función de reacción en cantidades de la empresa pública:

$$\frac{\partial W}{\partial q_0} = q_0 + q_1 + a - 2q_0 - q_1 - q_0 - q_1 = 0 \rightarrow\ q_0 = \frac{a-q_1}{2}.$$

El problema de la empresa privada, 1, es elegir el nivel de producción q_1 que maximiza beneficios teniendo en cuenta la función de reacción de la empresa pública:

$$max_{q_1}\ \Pi_1 = (a - q_1 - q_0)q_1 - \frac{1}{2}\,q_1{}^2.$$

$$\text{sujeto a: } q_0 = \frac{a-q_1}{2}.$$

Resolviendo:

$$q_0^M = \frac{3a}{8},\ q_1^M = \frac{a}{4},\ EC^M = \frac{25a^2}{128},\ \Pi_0^M = \frac{9a^2}{128},\ \Pi_1^M = \frac{a^2}{16},\ W^M = \frac{21a^2}{64}.$$

Luego:

$$\Pi_1^{12} = \frac{a^2}{16},\ W^{21} = \frac{21a^2}{64}.$$

Resolvemos ahora la primera etapa del juego. Es fácil comprobar que:

$$\Pi_1^{12} - \Pi_1^{22} = \frac{a^2}{400} > 0,\ \Pi_1^{21} - \Pi_1^{11} = \frac{87a^2}{9800} > 0.$$

Luego la empresa privada prefiere elegir cantidades secuencialmente a simultáneamente.

Por otro lado:

$$W_1^{12} - W_1^{22} = \frac{a^2}{700} > 0,\ W_1^{21} - W_1^{11} = \frac{13a^2}{1600} > 0.$$

Luego la empresa pública prefiere elegir cantidades secuencialmente a simultáneamente.

Como resultado, en equilibrio las empresas eligen cantidades secuencialmente. Hay dos equilibrios: en un equilibrio la empresa pública es la líder en cantidades y en el otro la privada. Hay que señalar que cuando las dos empresas son privadas eligen cantidades simultáneamente.

	q_0^M	q_1^M	π_0^M	π_1^M	W
Simultáneo	0.4 a	0.2 a	0.08 a^2	0.06 a^2	0.32 a^2
Pública líder	0.3571 a	0.2142 a	0.0892 a^2	0.0688 a^2	0.3214 a^2
Privada líder	0.375 a	0.25 a	0.07 a^2	0.0625 a^2	0.3281 a^2

Comparando el caso simultáneo con el caso en que la pública es líder, obtenemos que, en el segundo caso la competencia en el mercado (la producción total) es menor. Como los bienes son sustitutos estratégicos, la pública no aumenta la producción respecto al caso simultáneo ya que la privada reduciría fuertemente la suya. Como resultado, la pública reduce su producción respecto al caso simultáneo mientras que la privada aumenta la suya. Esto hace que el beneficio de la privada aumente respecto al caso simultáneo. Aunque se reduce el excedente de los consumidores, el aumento en el excedente de los productores más que compensa, por lo que el bienestar social es mayor si la empresa pública es líder que en el caso simultáneo.

Comparando el caso simultáneo con el caso en que la privada es líder, obtenemos que, en el segundo caso la competencia en el mercado (la producción total) es mayor. Como los bienes son sustitutos estratégicos, la privada aumenta la producción respecto al caso simultáneo ya que la pública reduce la suya. Como resultado, la pública reduce su producción respecto al caso simultáneo mientras que la privada aumenta la suya, dándose una mayor producción total en el caso secuencial. Esto hace que el beneficio de la privada aumente respecto al caso simultáneo. Aunque se reduce el excedente de los productores, el aumento en el excedente de los consumidores más que compensa, por lo que el bienestar social es mayor si la empresa privada es líder que en el caso simultáneo.

7. Ejercicios.

1.- Explicar por qué motivo las empresas públicas producen más que las privadas. Si tenemos un duopolio en el que una empresa es privada y la otra es pública, ¿Querrá el gobierno privatizar la empresa pública?

2.-¿Puede utilizarse el modelo de oligopolio mixto visto para explicar la posible privatización de empresas públicas nacionales del sector siderúrgico? Explica.

3.- Considera un **oligopolio** en el que hay una empresa pública y n privadas.¿Quiere el gobierno privatizar la empresa pública? Explica.

4.- Considera un **duopolio** mixto en el que hay una empresa pública, 0, y una privada, 1. La función inversa del mercado es: $p = a - q_0 - q_1$. Ambas empresas tienen coste marginal de producción constante igual a cero. El objetivo de la empresa pública es el bienestar social ponderado: $W = \gamma EC + \Pi_0 + \Pi_1$, $0< \gamma <1$.

i) ¿Para qué valores de γ producen ambas empresas una cantidad positiva?

ii)¿Quiere el gobierno privatizar la empresa pública? Explica.

8. Referencias

Bárcena-Ruiz, J.C., and Garzón, M.B., 2005. Economic integration and privatisation under diseconomies of scale. *European Journal of Political Economy* 21, 247-267.

De Fraja, G. and Delbono, F., 1989, Alternatives Strategies of a Public Enterprise in Oligopoly. *Oxford Economic Papers* 41, 302-311.

De Fraja, G. y Delbono, F., 1990. Game Theoretic Models of Mixed Oligopoly. *Journal of Economic Surveys* 4, 1-17.

European Commission, 1994. Broad economic policy guidelines. *European Economic Policy* 58.

Matsumura, T., 1998. Partial Privatization in Mixed Duopoly. *Journal of Public Economics* 70: 473-483.

Parker, D., 1998. Privatisation in the European Union: an overview. In: Parker, D. (Ed.), *Privatisation in the European Union. Theory and Policy Perspectives*. Routledge, London and New York, pp. 10-48.

TEMA 5.
INCENTIVOS PARA PROTEGER EL MEDIOAMBIENTE.

1. Introducción

Puede entenderse que las externalidades se deben a un fallo de los derechos de propiedad, por ejemplo, porque algunos recursos no se poseen de manera privada o porque no es posible excluir del disfrute (o perjuicio) generado. Como resultado, no se fija el precio adecuado a estos recursos, por lo que se ofrecen niveles ineficientes. Una parte del análisis económico sobre las externalidades se ha dedicado al estudio de la manera de corregir el problema. Se han considerado dos mecanismos alternativos para hacer que los que generan las externalidades las internalicen:

- impuestos sobre las emisiones,[12]
- estándares medioambientales.

Los impuestos por unidad de contaminante emitido proporcionan un incentivo a los agentes para que reduzcan emisiones de la manera menos costosa posible. Por el contrario, los estándares medioambientales fijan un nivel máximo de emisiones que no puede superarse.

2. Modelo

Consideramos una industria en la que hay dos empresas, 1 y 2, que producen un bien homogéneo. El coste marginal de producción, c, es constante e idéntico para ambas empresas. La función inversa de demanda del bien es:

$$p = A - q_1 - q_2,$$

donde p es el precio del bien y q_i es la cantidad del bien producido por la empresa i.

[12] La evidencia empírica (European Environment Agency, 2000) muestra que desde finales de 1990 es uso de impuestos medioambientales por los países de la U.E. es cada vez mayor.

El proceso productivo genera emisiones contaminantes que dañan el medioambiente. En concreto, cada unidad producida del bien genera una unidad de emisiones contaminantes. Sin embargo, los productores pueden adquirir tecnologías para reducir emisiones. En concreto, el productor *i* elige la cantidad total en que va a reducir sus emisiones, denotada por a_i. Si el gestor *i* elige el nivel de producción q_i y el nivel de reducción de emisiones a_i, las emisiones contaminantes de la empresa *i* son: $q_i - a_i$. El coste total de reducir la contaminación en la empresa *i* es:

$$CA_i(a_i) = \frac{1}{2}\ k\, a_i^2,\ i = 1, 2.$$

Esta función implica que reducir una unidad adicional de emisiones tiene un coste cada vez mayor, ya que es estrictamente convexa. La reducción de emisiones puede lograrse de varias maneras: adquirir tecnologías menos contaminantes, poner filtros en las chimeneas, limpiar vertidos, etc.

Una manera alternativa de interpretar la función anterior es considerar que la empresa *i* hace I+D para desarrollar tecnologías de producción más limpias. Las emisiones totales de la empresa *i* son $q_i - a_i$, donde a_i se puede interpretar como el conocimiento tecnológico de la empresa *i.* Para lograr este conocimiento tecnológico, la empresa ha de incurrir en un gasto en I+D dado por la función cuadrática CA_i.

Consideramos que el daño medioambiental afecta únicamente al país en el que las empresas están localizadas (**daño local**). Usamos una forma funcional cuadrática para medir el daño ambiental generado en el por el proceso productivo, denotado por *DM*:

$$DM = \frac{1}{2}\, d(q_1 - a_1 + q_2 - a_2)^2.$$

Esta función implica que cada unidad adicional genera más daño que las anteriores, ya que es convexa.[13] Como las empresas producen bienes homogéneos y usan la misma tecnología generan el mismo tipo de emisiones. Esta función puede interpretarse como la valoración del daño que generan a la sociedad las emisiones contaminantes: daño a

[13] La literatura sobre el medioambiente supone que el daño medioambiental es una función convexa del nivel total de contaminación. Este daño suele suponerse que es exógeno para consumidores y productores.

las personas, valoración de la contaminación de las aguas y el suelo, etc. El parámetro d mide la valoración del medioambiente por el gobierno: puede interpretarse como la voluntad de pagar para reducir el daño medioambiental en una unidad.

El gobierno decide el impuesto medioambiental por unidad de contaminante emitida, t, que han de pagar los productores o el nivel máximo de emisiones, e, que pueden realizar las empresas.

El bienestar social considerado por el gobierno comprende el excedente de los consumidores, EC, el excedente de los productores, $\Pi_1 + \Pi_2$, los impuestos recaudados por el gobierno, T, y el daño medioambiental causado por el proceso productivo, DM:

$$W = EC + \Pi_1 + \Pi_2 + T - DM.$$

Hay que señalar que cuando se fijan estándares no hay recaudación impositiva (T=0). Esta solo se da cuando el gobierno impone impuestos medioambientales. En este último caso, cada empresa tiene que pagar un impuesto medioambiental por unidad de contaminante emitido, t; por lo tanto, los impuestos totales recaudados por el gobierno son: $T = t(q_1 - a_1 + q_2 - a_2)$. El excedente de los consumidores es:

$$EC = \frac{1}{2}\,(q_1 + q_2)^2.$$

Para simplificar el análisis, y sin pérdida de generalidad, suponemos que ***k*=*d*=1**.

3. Impuestos medioambientales

Ejemplos de impuestos medioambientales (European Environmental Agency, 2000): impuestos sobre la energía (75% de los impuestos medioambientales en la UE), impuestos sobre el transporte (20%) e impuestos sobre la agricultura (sobre uso de pesticidas y fertilizantes).

Para estudiar como influyen los impuestos medioambientales sobre el comportamiento de las empresas, consideramos un juego con dos etapas. En la primera etapa, el gobierno elige el impuesto medioambiental, que es idéntico para las dos empresas.[14] En la segunda etapa, las empresas eligen los niveles de producción y de reducción de emisiones. Calculamos el Equilibrio Perfecto en Subjuegos resolviendo por inducción hacia atrás.

Dado que cada empresa tiene que pagar un impuesto medioambiental por unidad de contaminante emitido, el beneficio de la empresa *i* es:

$$\Pi_i = (A - q_i - q_j - c)q_i - t\,(q_i - a_i) - \frac{1}{2}\,a_i^2.$$

En la segunda etapa, el dueño de la empresa *i* elige los niveles de producto y de disminución de contaminación que maximizan sus beneficios, dado el impuesto medioambiental elegido por el gobierno. El problema de la empresa *i* es:

$$max_{q_i,\, a_i}\,(A - q_i - q_j - c)q_i - t\,(q_i - a_i) - \frac{1}{2}\,a_i^2.$$

Las condiciones de primer orden de este problema son:

$$\frac{\partial}{\partial q_i} = A - 2q_i - q_j - c - t = 0\,,$$

$$\frac{\partial}{\partial a_i} = t - a_i = 0\,.$$

Resolviendo:

$$q_i = \frac{A - c - t}{3},\; a_i = t.$$

La expresión anterior indica que $a_i = t$, que es la condición habitual según la cual la empresa reduce las emisiones hasta el punto en que el coste marginal de reducir emisiones iguala al impuesto (Ulph 1996). Igualmente, a mayor impuesto fijado por el

[14] Suponemos que el impuesto es el mismo para las dos empresas ya que producen un bien homogéneo con la misma tecnología contaminante. Si el gobierno eligiera un impuesto para cada empresa, en equilibrio, los dos impuestos serían idénticos dada la simetría del modelo.

gobierno menor es la producción de las empresas ($\frac{\partial q_i}{\partial t} = -\frac{1}{3} < 0$), ya que el coste de producción de cada empresa es mayor.

Sustituyendo, obtenemos:

$$T = \frac{2t(A-c-4t)}{3}, EC = \frac{2(A-c-t)^2}{9}, \ \Pi_i = \frac{2(A-c)^2 - 4(A-c)t + 11t^2}{18},$$

$$DM = \frac{2(A-c-4t)^2}{9}, \ W = \frac{2(A-c)^2 + 14(A-c)t - 43t^2}{9}.$$

En la primera etapa, el gobierno elige el impuesto medioambiental que maximiza el bienestar social. El problema del gobierno es:

$$max_t \ W = \frac{2(A-c)^2 + 14(A-c)t - 43t^2}{9}.$$

La condición de primer orden de este problema es:

$$\frac{\partial}{\partial t} = 0 \rightarrow 14(A-c) - 86t = 0.$$

Resolviendo este problema obtenemos:

$$t = \frac{7(A-c)}{43}, \ q = \frac{12(A-c)}{43}, \ T = \frac{70(A-c)}{1849}, \ EC = \frac{288(A-c)^2}{1849},$$

$$\Pi = \frac{337(A-c)^2}{3698}, \ DM = \frac{50(A-c)^2}{1849}, \ W = \frac{15(A-c)^2}{43}.$$

Dado que consideramos empresas imperfectamente competitivas cuya producción daña el medio ambiente hay dos tipos de distorsiones, que afectan al bienestar social, a tener en cuenta:

- La primera es la distorsión debida al daño medioambiental causado por las emisiones contaminantes. Las empresas generan contaminación que daña el medioambiente y que, en ausencia de impuestos medioambientales no tienen en cuenta.

- La segunda es la infraproducción generalmente asociada con el ejercicio del poder del mercado de las empresas. Hay que señalar que en un duopolio las empresas tienen poder de mercado, por lo que el nivel de producción es inferior al eficiente.

Un impuesto sobre las emisiones contaminantes reduce el daño medioambiental causado por las empresas pero también causa que las empresas reduzcan su producción de manera adicional, ya que el impuesto ignora el coste social de las reducciones adicionales de producción por empresas cuyo producto ya está debajo del nivel óptimo. Por lo tanto, **el gobierno elige un impuesto medioambiental por debajo del daño medioambiental marginal** para que la reducción de la producción de las empresas no sea excesiva.[15]

El daño medioambiental marginal es: $\frac{\partial DM}{\partial(q_i - a_i)} = (q_i - a_i + q_j - a_j) = \frac{10(A-c)}{43}$,

que es inferior al impuesto t.

4. Estándares medioambientales

Para estudiar como influyen los estándares medioambientales sobre el comportamiento de las empresas, consideramos un juego con dos etapas. En la primera etapa, el gobierno elige el estándar medioambiental. En la segunda etapa, las empresas eligen los niveles de producción y de reducción de emisiones. Calculamos el Equilibrio Perfecto en Subjuegos resolviendo por inducción hacia atrás.

Suponemos que el gobierno es capaz de imponer un nivel máximo de emisiones contaminantes totales, denotado por e, que puede lograrse mediante políticas medioambientales. Dado que las emisiones totales de cada empresa son la cantidad e, las empresas deben invertir en la reducir las emisiones que sobrepasen esta cantidad. Teniendo en cuenta que las emisiones totales de la empresa i son la cantidad q_i, la cantidad de emisiones que debe reducir la empresa i es $q_i - e$, lo que tiene el coste:

---

[15] Podría utilizarse un subsidio por unidad de producto para corregir la distorsión en el mercado de producto. Este subsidio podría financiarse con impuesto de suma fija. Se puede comprobar que si utilizamos dos medidas de política (un impuesto sobre emisiones y un subsidio por unidad de producto), el impuesto fijado por el gobierno iguala el daño medioambiental marginal. La distorsión del mercado de producto la corrige el subsidio mientras que la externalidad generada por las emisiones la corrige el impuesto.

$$CA_i = \frac{1}{2}(q_i - e)^2,\ i = 1, 2.$$

La empresa *i* reduce el mínimo posible sus emisiones, ya que reducir emisiones es costoso. Como resultado, esta empresa emite el máximo permitido por el gobierno, la cantidad *e*. Por tanto, el beneficio de la empresa *i* es:

$$\Pi_i = (A - q_i - q_j - c)q_i - \frac{1}{2}(q_i - e)^2.$$

En la segunda etapa, el dueño de la empresa *i* elige el nivel de producto que maximiza sus beneficios, dado el estándar medioambiental elegido por el gobierno. La solución a este problema es:

$$\frac{\partial}{\partial q_i} = A - 2q_i - q_j - c - (q_i - e) = 0 \rightarrow q_i = \frac{A - c + e}{3}.$$

Sustituyendo, obtenemos:

$$T = 0,\ EC = \frac{(A - c + e)^2}{8},\ \Pi_i = \frac{3(A-c)^2 + 6(A-c)e - 13e^2}{32},$$

$$DM = 2e^2,\ W = \frac{5(A-c)^2 + 10(A-c)e - 43e^2}{16}.$$

En la primera etapa, el gobierno elige el impuesto medioambiental que maximiza el bienestar social. El problema del gobierno es:

$$max_e\ W = \frac{5(A-c)^2 + 10(A-c)e - 43e^2}{16}.$$

La condición de primer orden de este problema es:

$$\frac{\partial}{\partial e} = 0 \rightarrow 10(A-c) - 86e = 0.$$

Resolviendo este problema obtenemos:

$$e = \frac{5(A-c)}{43},\ q = \frac{12(A-c)}{43},\ EC = \frac{288(A-c)^2}{1849},$$

$$\Pi = \frac{407(A-c)^2}{3698},\ DM = \frac{50(A-c)^2}{1849},\ W = \frac{15(A-c)^2}{43}.$$ [16]

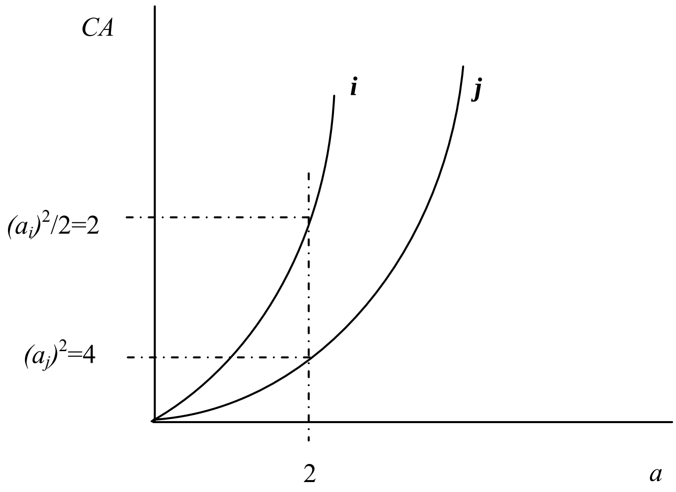
Comparando los resultados obtenidos con estándares con los obtenidos cuando se eligen impuestos medioambientales, obtenemos que:

- La cantidad emitida por las empresas bajo el sistema de impuestos coincide con el estándar fijado por el gobierno, por lo que en ambos casos se genera el mismo daño medioambiental.
- La producción de las empresas, y por tanto el excedente de los consumidores es el mismo en ambos casos. Se debe a que en ambos casos se genera la mima cantidad de emisiones, por lo que los costes que deben incurrir las empresas para ello son los mismos en los dos casos.
- El excedente de los productores es el mismo en ambos casos, ya que en ambos casos se genera la mima cantidad de emisiones, por lo que los costes que deben incurrir las empresas para ello son los mismos en los dos casos.
- **El bienestar social es el mismo en los dos casos.** Se debe a que los impuestos que pagan las empresas son recaudados por el gobierno, por lo que es una mera trasferencia de rentas. Además, los excedentes de los consumidores, productores y daño medioambiental son iguales en los dos casos.

Este resultado se debe a la ausencia de incertidumbre y de asimetrías en el modelo. **En general, la literatura económica muestra que los impuestos medioambientales son más eficientes que las emisiones.**

Ejemplo. Supongamos los datos de los modelos anteriores, considerando A=1, c=0, d=1; además k=1 para la empresa i y k=2 para la empresa j. Esto significa que las dos empresas son idénticas, salvo que la empresa j es más ineficiente reduciendo emisiones que la empresa i, ya que reducir la misma cantidad de emisiones le cuesta más a la empresa j.

[16] Hay que señalar que T=0, ya que en este caso no hay recaudación impositiva.



El coste de reducir emisiones de la empresa i es $CA_i = \frac{1}{2}(a_i)^2$, mientras que el de la empresa j es $CA_j = (a_i)^2$. Por ello, reducir dos emisiones tiene un coste total de 2 para la empresa i y de 4 para la empresa j.

Se puede comprobar que en el caso en que el gobierno elige impuestos medioambientales:

$$t = \frac{44}{239},\; q_j - a_j = \frac{43}{239} \approx 0.1799,\; q_i - a_i = \frac{21}{239} \approx 0.0878,$$

$$DM = \frac{2048}{57121},\; W = \frac{80}{239} \approx 0.34309\,.$$

En el caso en que el gobierno elige estándares medioambientales:

$$e = \frac{93}{286} \approx 0.1355,\; DM = \frac{8649}{1372},\; W = \frac{457}{1372} \approx 0.33309\,.$$

Entonces, el bienestar social es mayor cuando el gobierno elige impuestos medioambientales. El motivo de este resultado es que bajo el sistema de estándares se fija el mismo estándar para las dos empresas, a pesar de que una es más ineficiente que la otra. Cuando hay impuestos, la empresa más eficiente emite menos que este valor ($q_i - a_i < e$), y la ineficiente más ($q_j - a_j > e$).

5. Elección estratégica de los impuestos medioambientales (Kennedy, 1994)

Es bien sabido que en presencia de libre comercio, los gobiernos tienen incentivos para distorsionar los impuestos medioambientales. Sin embargo, estas distorsiones pueden funcionar en direcciones opuestas. Primero, los gobiernos pueden relajar sus políticas medioambientales para que sus empresas consigan una ventaja competitiva en los mercados internacionales; por tanto, las políticas medioambientales pueden usarse como instrumentos de política comercial. Segundo, los gobiernos pueden establecer políticas ambientales más rigurosas para enviar la contaminación no deseada al extranjero; en este caso, las empresas que no pueden cumplir la legislación medioambiental o que la encuentran muy costosa trasladan su producción al extranjero.

En las secciones anteriores consideramos que la contaminación era local, de manera que la polución de las empresas afectaba solo al país en que estaban localizadas. Esto ocurre, por ejemplo, en el caso de contaminación de ríos o vertidos de sustancias contaminantes en el suelo. Sin embargo la contaminación puede ser también transfronteriza, caso en que la contaminación generada en un país afecta a los países vecinos. Este sería el caso de la lluvia ácida que afecta a los bosques, o de las emisiones de CO2 que generan el efecto invernadero.

La literatura que analiza los incentivos estratégicos de los gobiernos a distorsionar los impuestos medioambientales (véase Kennedy, 1994) señala que hay **dos efectos a tener en cuenta**: un efecto de captura de rentas y un efecto de enviar fuera la contaminación.

- El **efecto de captura de rentas** lleva a los gobiernos a reducir los impuestos medioambientales para que sus empresas adquieran una ventaja competitiva sobre las empresas de los países rivales ganándoles cuota de mercado y capturando así rentas de estos países a través de las exportaciones.
- El **efecto enviar fuera la contaminación** lleva a los gobiernos a aumentar los impuestos medioambientales ya que cada país intenta transferir producción y la contaminación asociada a otros países. El incentivo de cada gobierno a enviar la contaminación al extranjero se reduce si la contaminación es transfronteriza, ya que la polución generada en otros países también les afecta.

La literatura que estudia estos temas muestra que el efecto captura de rentas es más fuerte que el efecto enviar la polución a los otros países, por lo que los impuestos medioambientales fijados por los países son inferiores que los globalmente eficientes (los que maximizan el bienestar social agregado de los países).

6. Impuestos medioambientales y delegación estratégica

Vamos a considerar a continuación, en el caso de impuestos medioambientales, cómo afecta a los resultados que las empresas estén dirigidas por gestores en vez de por los dueños (Bárcena-Ruiz y Garzón, 2002).

Cuando la empresa está dirigida por un gestor, suponemos que el gestor de la empresa i recibe el pago $\beta_i + B_i O_i$, donde β_i y B_i son constantes, $B_i > 0$, y O_i es una combinación lineal de beneficios y valor de las ventas. El dueño selecciona β_i de manera que el gestor recibe únicamente su coste de oportunidad, normalizado a cero. Los gestores maximizan: $O_i = \alpha_i \Pi_i + (1-\alpha_i) S_i$, donde Π_i y S_i son beneficios y valor de las ventas, respectivamente, y donde α_i es el parámetro de incentivos elegido por el dueño de la empresa i.

La función objetivo del gestor de la empresa i es:

$$O_i = [p\, q_i - c\, q_i - t\,(q_i - a_i) - \frac{1}{2} a_i^2]\ \alpha_i + (1-\alpha_i)\, p\, q_i =$$

$$= [p - \alpha_i\,(t + c)] q_i + \alpha_i\,[a_i\, t - \frac{1}{2} a_i^2].$$

Por tanto, el gestor i considera $\alpha_i(t + c)$ como el coste marginal de producción al elegir el nivel de producción de la empresa. Como resultado, el dueño de la empresa i puede hacer a su gestor más agresivo (es decir, puede hacer a su gestor producir más que una empresa maximizadora del beneficio. Para ello, debe elegir un parámetro de incentivos, α_i, tal que el coste marginal de producción considerado por el gestor, $\alpha_i(t+c)$, sea menor que el considerado por una empresa maximizadora de beneficios, $t+c$. Esto implica mayor producción y emisiones. El gobierno puede reducir el nivel de emisiones de la empresa eligiendo un impuesto medioambiental positivo, ya que a mayor valor del impuesto menor nivel de producto de la empresa.

Para estudiar la elección del impuesto medioambiental por el gobierno cuando hay delegación estratégica proponemos un juego en tres etapas. En la primera etapa, el gobierno elige el impuesto medioambiental, que es idéntico para las dos empresas. En la segunda etapa, los dueños de las empresas eligen simultáneamente los esquemas de incentivos de sus gestores. Por último, en la tercera etapa, los gestores eligen el nivel de producción y de reducción de las emisiones. Resolvemos el juego por inducción hacia atrás para obtener el equilibrio de Nash Perfecto en Subjuegos.

En la tercera etapa del juego, los gestores eligen el nivel de producción, q_i, y de reducción de emisiones, a_i, que maximiza su función objetivo O_i, dado el parámetro de incentivos, α_i, y el impuesto medioambiental, t.

$$Max_{\,qi,\ ai}\ [A\text{-}q_i\text{-}q_j - \alpha_i\,(t + c)]q_i + \alpha_i\,[a_i\,t - \frac{1}{2}a_i^2\,].$$

Las condiciones de primer orden de este problema son:

$$\frac{\partial O_i}{\partial q_i} = A - 2q_i - q_j - \alpha_i(t + c) = 0\ ,$$

$$\frac{\partial O_i}{\partial \alpha_i} = \alpha_i(t - a_i) = 0\ .$$

Resolviendo

$$q_i = \frac{A - (c + t)(2\alpha_i - \alpha_j)}{3}\ ,\ a_i = t\ .$$

Hay que señalar que:

- si el dueño de la empresa i hace a su gestor más agresivo al reducir α_i, aumenta su nivel de producción, mientras que el de su rival se reduce;
- a mayor impuesto medioambiental mayor coste marginal de producción de cada empresa y menor nivel de producción.

Por tanto, si α_i disminuye el gestor de la empresa *i* es más agresivo mientras que si *t* aumenta el gestor de la empresa *i* es menos agresivo. Dependiendo de cuál de estos dos efectos domine, la empresa podía ser más o menos agresiva que en la caso de una empresa de maximizadora de beneficios.

Sustituyendo:

$$\Pi_i = \frac{[A-(c+t)(2\alpha_i - \alpha_j)][A + c(\alpha_i + \alpha_j - 3) + t(\alpha_i + \alpha_j)]}{9} - \frac{t^2}{2}.$$

En la segunda etapa, el dueño de la empresa *i* elige el parámetro de incentivos para su gestor, α_i, que maximiza sus beneficios, dado el impuesto medioambiental elegido por el gobierno. Resolviendo la condición de primer orden de este problema obtenemos la función de reacción en incentivos de la empresa *i*:

$$\frac{\partial \Pi_i}{\partial \alpha_i} = 0 \rightarrow -2(c+t)[A + c(\alpha_i + \alpha_j - 3) + t(\alpha_i + \alpha_j)] + (c+t)[A-(c+t)(2\alpha_i - \alpha_j)] = 0,$$

$$\alpha_i = \frac{(c+t)(6-\alpha_j) - A}{4(c+t)}.$$

Como es usual, dado que las empresas compiten en cantidades, los parámetros de incentivos son sustitutos estratégicos. Por simetría, ambas empresas eligen el mismo parámetro de incentivos: $\alpha_i = \alpha_j = \alpha$. Resolviendo obtenemos:

$$\alpha = 1 - \frac{A-c-t}{5(c+t)} < 1.$$

Esta expresión muestra que cuanto mayor sea el impuesto medioambiental mayor es el parámetro de incentivos elegido por los dueños ($\frac{\partial \alpha}{\partial t} = \frac{A}{5(c+t)^2} > 0$).

Sustituyendo en la función de bienestar social:

$$W = \frac{4(A-c)^2 + 52(A-c)t - 131t^2}{25}.$$

En la primera etapa, el gobierno elige el impuesto medioambiental que maximiza el bienestar social.

$$\frac{\partial W}{\partial t}=0\rightarrow 52(A-c)-262t=0\,.$$

Resolviendo este problema obtenemos el siguiente resultado.

$$t^D=\frac{26(A-c)}{131}\,,\;\alpha^D=\frac{5A+126c}{5A+126c}=1-\frac{21(A-c)}{26A+105c}\,,$$

$$q^D-a^D=\frac{16(A-c)}{131}\,,\;EC^D=\frac{3528(A-c)^2}{17161}\,,\;T^D=\frac{832(A-c)^2}{17161}\,,$$

$$\Pi^D=\frac{1220(A-c)^2}{17161}\,,\;DM^D=\frac{512(A-c)^2}{17161}\,,\;W^D=\frac{48(A-c)^2}{131}\,.$$

Como $\alpha^D(t^D+c)<c+t$, los gestores de las empresas consideran un coste marginal de producción menor que el considerado por empresas maximizadoras de beneficios. Así, cada gestor es incentivado a ser más agresivo que una empresa maximizadora de beneficios, lo que implica mayores niveles de producto y de emisiones. Como resultado, el impuesto medioambiental en el caso de delegación estratégica es mayor que cuando las empresas son maximizadoras de beneficios ($t^D>t$).

Comparando ambos casos obtenemos que cuando los dueños de las empresas contratan gestores, en equilibrio, el beneficio de cada empresa es menor, mientras que el daño medioambiental, el excedente de los consumidores, el impuesto medioambiental y el bienestar social son mayores que en el caso de empresas maximizadoras de beneficios.

Como hemos visto, bajo delegación estratégica el gobierno fija mayores impuestos medioambientales que bajo maximización pura de beneficios ($t^D>t$). Como resultado, en el primer caso el nivel de producción de las empresas es mayor que en el segundo ($q^D>q$). Como el excedente de los consumidores crece con el nivel de producción, tenemos que $EC^D>EC$. La recaudación total de impuestos es mayor bajo delegación estratégica. Similarmente, el daño medioambiental marginal es mayor bajo delegación estratégica, por lo que las emisiones totales de la empresa *i* son mayores en el primer caso; como resultado, $DM^D > DM$.

El beneficio de las empresas es menor bajo delegación estratégica ($\Pi^D < \Pi$) ya que la competencia en los mercados es mayor y las empresas han de pagar mayores impuestos y mayores costes de reducir emisiones que bajo maximización de beneficios. Finalmente, obtenemos que el bienestar social es mayor bajo delegación estratégica ya que el mayor excedente de los consumidores y la mayor recaudación impositiva compensan el mayor daño medioambiental y el menor excedente de los productores.

7. Ejercicios

1.- Supongamos un mercado en el que opera una empresa monopolista. La producción de esta empresa daña el medioambiente. Teniendo en cuenta los supuestos habituales:
i) Calcular el impuesto medioambiental fijado por el gobierno.
ii) Calcular el estándar medioambiental fijado por el gobierno.

2.- Supongamos un mercado en el que opera una empresa monopolista. La producción de esta empresa daña el medioambiente. La empresa contrata trabajadores para producir. Los trabajadores deciden el salario que maximiza sus rentas salariales (monopoly-union model). La secuencia de elecciones del juego es la siguiente. En la primera etapa el gobierno elige el impuesto medioambiental. En la segunda etapa los trabajadores eligen el salario. Por ultimo, en la tercera etapa, La empresa elige el nivel de producción/empleo y la reducción de emisiones. Teniendo en cuenta los supuestos habituales, calcular el impuesto medioambiental fijado por el gobierno.

8. Bibliografía

Bárcena-Ruiz, J.C. and M.B. Garzón, 2002, Environmental Taxes and Strategic Delegation. Spanish Economic Review 4, 301-310.

European Environment Agency, 2000, Environmental Taxes: Recent Developments in Tools for Integration, Environmental Issues Series Nº 18, www.eea.eu.int

Kennedy, P., 1994, Equilibrium Pollution Taxes in Open Economies with Imperfect Competition, *Journal of Environmental Economics and Management* 27, 49-63.

Ulph, A., 1996, Environmental Policy and International Trade when Governments and Producers Act Strategically. Journal of Environmental Economics and Management 30, 265-281.

TEMA 6.
LA ECONOMÍA DE LOS COSTES DE TRANSACCIÓN.

1. Introducción.

En el mundo real hay diferentes maneras de incentivar a los individuos a realizar intercambios o transacciones. Estas transacciones pueden realizarse de diferentes maneras. Por ejemplo, si consideramos el dueño de una empresa, el cual quiere asegurarse asistencia jurídica necesaria para la actividad empresarial que realiza, dispone de al menos dos opciones. Una posibilidad es contratar un abogado que pasa a ser un empleado más de la empresa. Dado que este abogado es un empleado, en su relación con el dueño de la empresa rige el principio de autoridad junto con lo recogido en el contrato laboral. De otro lado, el dueño de la empresa podría contratar, en el mercado de abogados, los servicios de un bufete jurídico. Entonces, la relación entre las partes no se realiza mediante el principio de autoridad, sino que es el contrato que se ha firmado el que establece los derechos y obligaciones de las partes; también establece, habitualmente, cómo se resuelven las situaciones de desacuerdo entre las partes. En ocasiones las empresas integran al abogado en la empresa, mediante un contrato laboral, mientras que, en otras ocasiones prefieren recurrir a un bufete de abogados. Estas y otras cuestiones similares son las que se analizarán en este tema.

2. Dónde se realizan las transacciones: empresas vs. mercados.

La economía, en general, estudia dos tipos de problemas. En primer lugar, qué alternativa elegir de las diversas factibles (dado que sólo es posible realizar una), para emplear los recursos escasos existentes. La teoría microeconómica tradicional considera dos tipos de agentes, consumidores y empresas, los cuales se ponen en contacto en los mercados. En ellos se resuelve, mediante el sistema de precios, el problema de qué bienes y servicios producir, cómo producirlos y para quién (es decir, se elige una de las alternativas factibles).

En segundo lugar, cómo organizar las relaciones entre los agentes para que lleven a cabo la alternativa elegida. Su actividad no suele realizarse aisladamente, sino que requiere cooperar con los demás en las diversas actividades posibles, siendo necesario organizar de algún modo esta cooperación. Los mercados, mediante el sistema de precios, se encargan de organizar las relaciones entre los agentes de la economía.

Utilizar los mercados cómo mecanismo de asignación y de organización tiene costes (hay que averiguar los precios relevantes, algunas transacciones requieren contratos que no siempre son posibles de acordar, etc.), los cuales pueden motivar que se consideren mecanismos alternativos para asignar y organizar: las empresas. Dentro de ellas, el sistema de precios es sustituido por el uso de la autoridad. Entonces, la cuestión que queremos analizar es si una transacción, entendiéndola como un intercambio, se realizará en el mercado o en las empresas.

La pregunta anterior se la han hecho los economistas desde hace mucho tiempo. El análisis neoclásico tradicional considera que la empresa es una entidad poseedora de una determinada tecnología de producción, y en la que tanto accionistas como gestores comparten el mismo objetivo, maximizar beneficios. La actividad se realiza en un entorno libre de incertidumbre, existiendo información completa sobre costes y demanda. El objetivo de estudio es la competencia en los mercados, siendo la empresa un instrumento para analizar su funcionamiento. El análisis neoclásico ignora el hecho de que la empresa es una organización formada por individuos con diferentes objetivos, motivaciones, información y obligaciones contractuales.

Tenemos que remontarnos hasta la década de 1930 para que la empresa sea considerada un objetivo en sí misma. El estudio de las razones por las que la empresa realiza determinadas actividades suele partir de una comparación con el mecanismo de mercado, de ahí que se argumente que las organizaciones surgen para compensar los fallos del mercado. Los primeros estudios trataron de explicar porqué determinadas actividades se realizaban en el interior de la empresa en vez de en los mercados, debido a que en aquella época había una fe ciega en los mercados. Para ello, se consideró que la transacción era la unidad básica de análisis (Commons, 1934), entendiendo transacción como intercambio.

Uno de los primeros trabajos en analizar esta cuestión fue realizado por Coase (1937), para el cual empresas y mercados son medios alternativos para organizar la actividad económica. Su argumento era que la empresa sustituía al mercado cuando los costes de realizar una transacción eran mayores en éste último, pero no precisó las circunstancias que llevaban a elegir uno u otro. Los costes de producción, determinados por la tecnología y la demanda no son los únicos existentes. Hay que añadir los costes de transacción, definidos como los costes asociados al mecanismo utilizado para asignar y organizar. Los primeros no varían con la forma organizativa elegida para realizar la transacción pero sí los últimos, ya que dependen del modo de organizar la producción y el intercambio.

Estas cuestiones fueron desarrolladas por Arrow (1969) y posteriormente por Williamson (1975, 1986), recogiendo estas aportaciones en la Economía de los Costes de Transacción (ECT). Fue en las décadas de 1960 y 1970 cuando empezó a profundizarse en la estructura interna de las empresas.

La ECT analiza los costes de transacción surgidos por la utilización del mecanismo de mercado y por las diversas formas en que una empresa puede organizarse. Los fallos del mercado, motivan que algunas de las transacciones que podrían ser realizadas mediante este mecanismo sean llevadas a cabo dentro de la empresa. Pero, a su vez, las empresas también están sujetas a costes de transacción (costes de realizar contratos, información, negociación, garantía, etc). Ninguno de estos dos mecanismos es capaz de asumir bajo su control todas las transacciones de la economía. Cada uno concentra las actividades para las que posee ventaja comparativa en términos de economizar costes de transacción. Como resultado, coexisten empresas y mercados (aunque, entre ellos, existen otras posibilidades, que combinan características de ambos: franquicias, grupos empresariales, acuerdos de cooperación, etc.).

3. La Economía de los Costes de Transacción.[17]

Según esta teoría, los costes de realizar una transacción dependen de: (i) las características de los individuos que realizan las transacciones, (ii) el entorno en el que se lleva a cabo la transacción, (iii) las dimensiones que caracterizan la transacción.

3.1. Supuestos de conducta y entorno.

La ECT, tal como la formula Williamson, se basa en varios supuestos de conducta: los individuos están dotados racionalidad limitada y, en ocasiones, son dados a

[17] Para un análisis más detallado de esta teoría véase Williamson (1975) y Douma y Schreuder (1991).

manifestaciones de oportunismo. No obstante, hay que señalar que los costes de transacción dependen tanto de las características de los individuos como del entorno: complejidad, incertidumbre y el número de individuos que integran la transacción.

El concepto de **racionalidad limitada** indica que, aunque suponemos que los agentes económicos intentan tomar decisiones racionales, no lo consiguen ya que están limitados en su capacidad para formular y resolver problemas complejos y para procesar y transmitir información. Como resultado, los agentes son incapaces de prever por anticipado todos los potenciales acontecimientos que pueden surgir al realizar una transacción. Esta limitación se ve agravada si la decisión a tomar es compleja y si hay incertidumbre presente. No es lo mismo comprar una barra de pan (no hay complejidad ni incertidumbre) que contratar el desarrollo de un nuevo sistema de televisión (especificar todas las dimensiones de la transacción es una labor ardua y hay incertidumbre ya que no sabemos cuanto se tardará en su desarrollo, ni su coste, etc.). En el primer ejemplo la racionalidad no alcanza sus límites mientras que en el segundo sí.

El término **oportunismo** considera que los agentes, al buscar su propio interés, pueden comportarse de un modo estratégico. Tal como afirma Williamson, cuando los agentes saben que no van a ser detectados "buscan su propio interés con astucia", es decir, explotan las situaciones en su propio beneficio. El ejemplo típico lo encontramos en el mercado de coches usados. En general, por mucho que el vendedor exalte las virtudes de un automóvil, si podemos, lo hacemos examinar por un experto antes de comprarlo. El motivo es que tememos que el vendedor se comporte de modo oportunista, vendiéndonos un coche defectuoso.

Al igual que el problema debido a la racionalidad limitada se veía agravado si la situación enfrentada era compleja, los problemas que surgen debido al oportunismo se ven agravados si la transacción a realizar está integrada por un número pequeño de agentes (por ejemplo, un intercambio bilateral). Si sólo existiera un vendedor al que comprar, éste no daría la misma atención al servicio prestado ni ofrecería la misma calidad que si hubiera varios vendedores del mismo producto. Los problemas debidos al oportunismo también se agravan con la complejidad: si la tarea a realizar es compleja y se fracasa, se puede echar la culpa a la complejidad de la tarea cuando, en realidad, el fracaso puede deberse a una falta de esfuerzo.

Por tanto, las características del comportamiento humano (racionalidad limitada y oportunismo) junto con los factores del entorno (complejidad, incertidumbre y transacciones entre pocos agentes) motivan que realizar transacciones tenga costes. Cuando todas estas características están presentes es imposible una planificación completa, es probable que se rompan las promesas y la identidad de las partes del acuerdo es muy importante.

3.2. Dimensiones que caracterizan una transacción.

Otra cuestión a considerar al analizar los costes de realizar una transacción son las dimensiones que la caracterizan. Para Williamson (1975) hay tres: incertidumbre, frecuencia con que se repite la transacción y grado en que las inversiones son específicas a la transacción.

La **especificidad de los activos** utilizados en una transacción se refiere a si el valor de un activo es mayor en su uso presente que en usos alternativos. Activos altamente específicos son aquellos cuyo valor disminuye fuertemente al destinarlos a otros usos. Por ejemplo, el suministro de una determinada pieza para una marca concreta de automóviles es un activo específico ya que hay un único comprador. En la producción de esa pieza se pueden haber especializado una o unas pocas empresas. Como resultado, buscar alternativas tanto para demandantes como para oferentes puede hacerse costoso (fuera de esta/s empresa/s no puede comprarse la pieza y, a su vez, la pieza sólo puede venderse al único que la utiliza). La especificidad no se limita a activos físicos, puede darse también en activos humanos (formación muy específica); por ejemplo, los pilotos de avión o los deportistas.

Cuando existen activos específicos, la negociación entre las partes que integran la transacción puede ser difícil, dando pié a manifestaciones de oportunismo. Además, si la negociación se realiza entre pocos participantes, puede ser más difícil llegar a un acuerdo (un ejemplo podría ser la negociación del convenio salarial de los pilotos de aviones). Como resultado, puede ser más eficiente integrar esta actividad dentro de la empresa (sustituyendo negociaciones costosas por el ejercicio de la autoridad, evitando así las manifestaciones de oportunismo y negociaciones entre pocos individuos) que recurrir al mercado. Por tanto, la especificidad de los activos tiene una gran importancia para la forma organizativa adoptada, ya que son modos diferentes de economizar en racionalidad limitada y controlar el oportunismo.

La **incertidumbre** del entorno en el que se realiza la transacción es importante, ya que debido a la racionalidad limitada de los individuos, no se pueden especificar todos los detalles de una transacción. Algunos de ellos sólo se conocerán en el futuro, lo que puede ser fuente de oportunismo y de relaciones entre un pequeño número de agentes.

La tercera dimensión es la **frecuencia** con que se realiza la transacción. Cuando estamos ante un activo altamente específico, si la transacción se realiza con frecuencia, esperamos que se integre dentro de la organización, ya que de este modo los costes de transacción son menores. Es más fácil recuperar los costes de usar una estructura de gobierno especializada cuando tenemos transacciones que se repiten con frecuencia que en transacciones que ocurren esporádicamente. Por ejemplo, si consideramos el suministro de una pieza de automóvil por un proveedor independiente, esta transacción se realiza con mucha frecuencia y en gran volumen. Si la empresa realiza un contrato por varios años, podría llegarse a una relación bilateral, planteándose los problemas asociados a una relación entre pocos agentes. Entonces, quizás fuera adecuado integrar esta transacción dentro de la empresa. Si tenemos que recurrir a servicios jurídicos a diario, puede ser mejor integrar la transacción en la empresa (contratar un abogado) que recurrir al mercado (usar los servicios de un bufete jurídico).

4. Aplicaciones de la Economía de los Costes de Transacción.

Una vez que hemos analizado los pilares básicos de la Economía de los Costes de Transacción, vamos a estudiar su aplicación a diversas situaciones. La primera de ellas es analizar cómo influye la especificidad de los activos sobre la estructura de la empresa. Es decir, vamos a analizar formalmente si una transacción se realizará en el mercado o si se integrará en la empresa.

4. 1. Un modelo de activos específicos.

Riordan y Williamson (1985) modelan el impacto de la especificidad de los activos sobre la estructura de la empresa. La idea que trata de recoger el modelo es sencilla: las transacciones se llevan a cabo en los mercados por medio de contratos que, en general, son incompletos debido a la incertidumbre que existe sobre el futuro y a que es imposible prever todos los acontecimientos factibles. Existen algunos estados de la naturaleza en los cuales el contrato va a tener que ser renegociado. Si ocurre uno de estos estados, y si una de las partes integrantes de la transacción ha invertido en activos altamente específicos, surge la posibilidad de que la otra parte de la transacción se comporte de modo oportunista. Si el valor del activo específico es bajo, la cantidad que se arriesga debido a la posible renegociación del contrato no es grande. Pero, si la transacción requiere una inversión sustancial en activos altamente específicos, el coste esperado de negociar el contrato va a ser grande.

Este coste puede evitarse integrando la transacción dentro de la empresa, lo que también acarrea costes (por ejemplo, habría que crear una estructura administrativa, lo que acarrea un coste fijo). Para saber si la transacción se realizará en el mercado o dentro de la empresa, hay que calcular los costes de realizar la transacción en ambas formas organizativas y compararlos.

Consideramos un juego en dos etapas. En la primera etapa se decide si la transacción se realizará en el mercado o dentro de la empresa. En la segunda etapa se elige el nivel de producción.

Supongamos que R(X) es la renta que obtiene una empresa que produce la cantidad de producto X. El mercado en el que la empresa opera no es de competencia perfecta. El coste de producción es: C(X).

La producción requiere los servicios de un activo específico, y el coste de comprar los servicios de dicho activo forma parte de la función de costes anterior. El coste de gestionar la compra de los servicios del activo en un mercado de factores imperfectamente competitivo, es W(A), $W'>0$, que son superiores a los costes de alquilar el servicio. A denota el activo específico. Sin perdida de generalidad suponemos que $0 \leq A \leq 1$. Si $A=0$, la inversión (en la estructura de gobierno) que realiza la empresa para adquirir los servicios del activo, en el mercado no es específica a la transacción; podría ser usada para adquirir servicios de activos similares de otro oferente. Si $A=1$, la inversión realizada por la empresa para adquirir el servicio en el mercado es completamente específica a la transacción, no tiene otro uso, y no podría usarse para adquirir servicios similares de otro oferente.

Alternativamente, la empresa podría adquirir los servicios del activo productivo, comprándolo, y estableciendo una estructura de gobierno interna al coste β para gestionar el uso del activo. Supongamos que $W(0)<\beta<W(1)$, es decir, es menos costoso adquirir los servicios en el mercado si los activos no son específicos en absoluto, pero es más barato integrar dentro de la empresa el uso del activo si son totalmente específicos (se supone, entonces, que la conducta oportunista provendría del oferente del activo específico.

Dado que $W'>0$, existe algún nivel crítico de A definido por: $W(A^*) = \beta$. Por debajo de este valor, el método menos costoso de organizar la transacción es realizarla dentro de la empresa (véase la figura 1, suponiendo que W(.) crece linealmente).

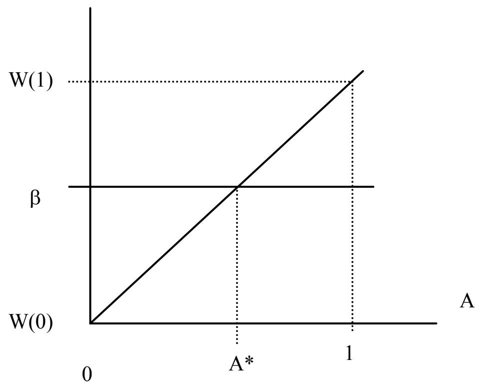


Figura 1

El beneficio de la empresa, si adquiere los servicios en el mercado, es $\pi^m = R(X) - C(X) - W(A)$. El beneficio de la empresa, si integra en la empresa la gestión del activo productivo, es $\pi^e = R(X) - C(X) - \beta$.

En esta versión simplificada del modelo de Riordan y Williamson (1985), la cantidad de producción que maximiza el beneficio es independiente de la manera en que se realiza la transacción. La condición de primer orden para maximizar el beneficio, en ambos casos, es $R'(X) - C'(X) = 0$. Dado que a producción óptima es la misma en ambos casos, si $A \geq A^*$ la empresa integrará la transacción. En otro caso, adquirirá los servicios del activo en el mercado.

Vamos a una versión más completa del modelo de Riordan y Williamson (1985) suponiendo una función inversa de demanda lineal p = 10–X. Ahora, el nivel de producción y la forma organizativa ya no son independientes. El grado de especificidad del activo necesario para la transacción entra en la función de costes (cuanto más específico sea el activo, menor es el coste) y es una variable de elección de la empresa; suponemos que C(X, A)=(2–A)X. Luego eligiendo activos más específicos para la transacción, la empresa reduce costes de producción ($\frac{\partial C(X,A)}{\partial A} = -X<0$).

El coste de gestionar la compra de los servicios del activo en un mercado de factores imperfectamente competitivo, es $1+(1+v)A^2$. Si se integra dentro de la empresa el coste es $(1+f)+A^2$, f<61/3. Por tanto, el parámetro f mide la diferencia entre los costes fijos mientras que el parámetro v mide la diferencia entre los costes variables. Dados los supuestos considerados, obtenemos que el nivel de producción y la forma organizativa ya no son independientes.

La secuencia de elecciones es la siguiente. En la primera etapa se decide si la transacción se realizará en el mercado o dentro de la empresa. En la segunda etapa se elige la especificidad del activo. En la tercera etapa se elige el nivel de producción.

Comenzamos analizando el caso en que se recurre al mercado. La función de beneficios de la empresa es $\pi^m=(10-X-2+A)x-1-(1+v)A^2$. La producción del bien x, en función de A, es X=(8+A)/2; la producción crece con la especificidad del activo ya que el coste de producción decrece. Sustituyendo en la función de beneficios tenemos que $\pi^m= [(8+A)^2/4]-1-(1+v)A^2$; la especificidad del activo elegida por la empresa es $A^m=8/(3+4v)$. El nivel de producción y el beneficio óptimo son, respectivamente: $X^m=16(1+v)/(3+4v)$ y $\pi^m= (61+60v)/(3+4v)$.

Analizamos ahora el caso en que el activo específico se integra en la empresa. La función de beneficios de la empresa es $\pi^e = (10-X-2+A)X-(1+f)-A^2$. La producción del bien x, en función de A, es X=(8+A)/2. Sustituyendo en la función de beneficios tenemos que $\pi^e = (8+A)^2/4-(1+f)-A^2$; la especificidad del activo elegida por la empresa en este caso es $A^e = 8/3$. El nivel de producción y el beneficio óptimo son, respectivamente: $x^e=16/3$ y $\pi^e = 61/3-f$.

Comparando el grado de especificidad de los activos elegida en ambos casos obtenemos que $A^e > A^m$ y $X^e > X^m$. Si el activo específico se integra en la empresa, la especificidad del activo y el nivel de producción va a ser mayor que si se recurre al mercado. El motivo es que el coste variable de obtener el activo específico es mayor en el mercado que en la empresa. Como el coste de producción disminuye con la especificidad del activo, en el primer caso se produce más que en el segundo.

Queda por resolver la cuestión de si se utilizará el mercado o la empresa para obtener los servicios del activo específico. Se está indiferente entre la empresa y el mercado si $\pi^m = \pi^e$; es decir, si $(61+60v)/(3+4v) = 61/3–f$. Resolviendo la ecuación anterior obtenemos: $v=9f/(4(16-3f))$. Esta comparación se ilustra en la Figura 2.

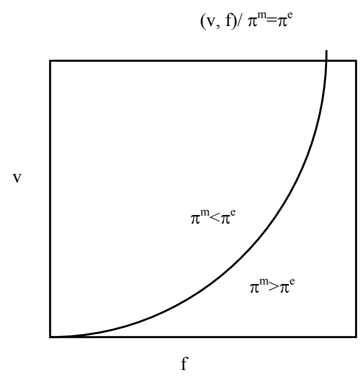


Figura 2

El resultado depende de los valores de los parámetros de costes: v y f. Si f es suficientemente grande en relación a v, el menor coste variable de utilizar el activo específico tiene más importancia que el mayor coste fijo, por lo que se elige integrar el activo específico en la empresa. Si f no es suficientemente grande en relación a v, el mayor coste fijo tiene más peso que el menor coste variable, por lo que se prefiere el mercado.

4.2. Especificidad del capital e intercambio eficiente.[18]

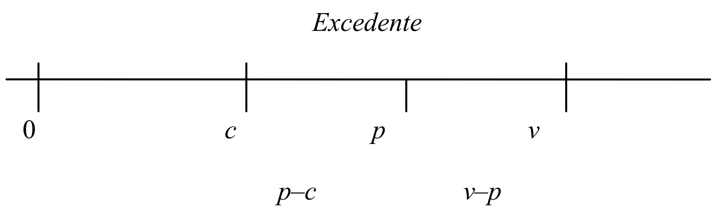
En la sección anterior analizamos si una transacción se realiza en el mercado o dentro de la empresa, cuando existen activos específicos. En esta sección vamos a suponer

[18] Para un mayor detalle sobre esta cuestión véase Tirole (1990).

que la transacción, que requiere un activo específico, se realiza en el mercado analizando si el intercambio y la inversión en el activo específico son eficientes.

Consideramos una situación en la que un proveedor tiene que realizar una inversión específica. Aunque el proveedor y el comprador puedan seleccionarse, antes de realizarse la inversión específica, de entre un conjunto de compradores y vendedores competidores, pueden terminar formando un monopolio bilateral (es decir, una relación entre un pequeño número de agentes) en el cual tengan incentivos a intercambiar entre ellos en vez de hacerlo entre partes ajenas. En esta situación de monopolio bilateral, cada parte quiere apropiarse del excedente común, lo que pone en peligro la realización eficiente del intercambio y la cantidad eficiente de la inversión específica.

Para analizar el problema del intercambio cuando existen activos específicos, nos restringimos a la relación entre un comprador y un vendedor. Suponemos que inicialmente se ha realizado una inversión específica y que, posteriormente, las partes negocian con el objetivo de determinar si se intercambia y a que precio. Suponemos que las partes saben cuanto van a ganar por el intercambio, y se intercambia una unidad o ninguna de un producto indivisible. El valor del bien para el comprador es v y el coste de producirlo para el proveedor es c (v≥c), por lo que el excedente del intercambio es v–c. Si p es el precio del intercambio, el comprador obtiene v-p y el proveedor p-c; si no existe intercambio nadie obtiene nada.



Si v y c son información común deberíamos esperar el resultado eficiente. Si v>c y no hay intercambio, entonces una de las partes podría sugerir intercambiar a un precio p del intervalo (c, v), con lo que ambos obtienen una ganancia neta. Tal solución es preferida por ambos a no intercambiar. Si v<c, no habrá intercambio porque una de las partes tendría pérdidas. Más generalmente, la negociación bajo información simétrica es eficiente.

La información asimétrica puede producir ineficiencias en la negociación. A menudo v y c pueden ser informaciones privadas. Este hecho motiva que los individuos puedan ser demasiado exigentes en la negociación, para apropiarse las mayores ganancias posibles del intercambio, llevando a un resultado ineficiente. Vamos a verlo con un ejemplo.

Suponemos que c, $c<1$, es conocido por ambas partes pero v sólo por el comprador. Las creencias del proveedor acerca del valor de v son que $v=1$ con probabilidad ½ y que $v=2$ con probabilidad ½. Suponemos además que el proveedor tiene todo el poder de negociación, es decir, ofrece un precio p al comprador el cual solo puede aceptarlo o dejarlo (es decir, damos todo el poder a quién tiene menos información). El proveedor fija los precios $p=1$ ó $p=2$ (es fácil comprobar que nunca fija precios diferentes a estos). Si elige $p=1$ gana $(1–c)$, ya que siempre existe intercambio; si elige $p=2$ gana $(2–c)/2=1–c/2$. Por tanto, siempre elige el precio alto $p=2$ (ya que $1–c/2>1–c$).

El volumen de intercambio es subóptimo: dado que $c<1$, siempre es eficiente realizar intercambios. Sólo se produce un volumen de intercambio eficiente si $p=1$; en este caso, el comprador acepta comprar siempre. La razón de esta ineficiencia es que si el proveedor pone un precio igual a 1 obtiene un beneficio menor que si el precio es 2.

La ineficiencia del intercambio da a las partes incentivos para contratar con el objeto de evitar o limitar esta ineficiencia. En el caso anterior en que sólo v es información privada es sencillo. Es suficiente dar a la parte informada, el comprador, el derecho a escoger el precio. Debido a que c es conocido, no surgirá ninguna ineficiencia. El comprador fijaría el precio $p=c$, en caso de intercambio, apropiándose de todas las ganancias. Similarmente, si v es información común y c no, dar al proveedor el derecho a fijar el precio es eficiente. Entonces, para obtener el resultado eficiente, el poder ha de recaer en la parte informada.

4.3. La inversión específica y el problema del oportunismo.

La existencia de inversión específica hace surgir el problema del oportunismo. Suponemos que el proveedor realiza una inversión que reduce los costes de producir. Esta inversión es específica en el sentido de que no reduciría los costes si el proveedor intercambiara con otras partes. En la relación entre comprador y vendedor surgen dos problemas: intercambio eficiente e inversión eficiente. Para evitar el primer problema, que ya ha sido analizado en la sección anterior, suponemos que v y c son información común.

De este modo, podemos centrarnos en cómo dependen las inversiones específicas de la división de las ganancias del intercambio.

Igual que en la sección anterior se intercambia una unidad o ninguna. Suponemos que el coste de producción depende de la inversión del proveedor, siendo el coste de producir: $c(I) = c - I$. El coste de la inversión es $I^2/2$. El precio al que se intercambia se determina por la solución de Nash de la negociación:

$$\text{Max}_p\ [v - p][p - (c - I)].$$

Si no hay acuerdo entre ambas partes, el comprador no gana ni pierde nada, por lo que su utilidad menos su punto de desacuerdo es $v–p$. Sin embargo, en caso de no llegar a un acuerdo, el vendedor pierde la inversión realizada en la primera etapa; por ello su punto de desacuerdo es negativo, $–I^2/2$, por lo que su utilidad menos su punto de desacuerdo es $p- (c–I) –I^2/2– (–I^2/2) = p– (c–I)$. La solución del problema anterior es: $p(I)=[v+c–I]/2$. El proveedor elige el nivel de inversión I que maximiza su beneficio

$$\max_I\ [p(I) - (c–I) –I^2/2] = \max_I\ [v/2– (c–I)/2–I^2/2].$$

La inversión privada óptima es $I^*=1/2$. La inversión socialmente óptima es aquella que maximiza la suma de los beneficios del proveedor y del comprador

$$\max_I\ [p– (c–I) –I^2/2] + [v–p] = \max_I\ [v– (c–I) –I^2/2],$$

con lo cual la inversión eficiente es $I^e=1$. Entonces, la inversión realizada (óptima desde el punto de vista privado) es subóptima. El problema estriba en que la parte que invierte no se apropia de todos los ahorros en costes generados por su inversión. La otra parte puede utilizar la amenaza de no intercambiar para apropiarse de estos ahorros (oportunismo más intercambio entre un número reducido de agentes). La negociación del precio se realiza una vez que se ha hecho la inversión, por lo que el comprador intenta apropiarse de una parte del ahorro en costes generado por la inversión. El coste de la inversión realizado en la primera etapa funciona como un punto de desacuerdo negativo para el vendedor, lo que le perjudica.

Este modelo sencillo también nos permite analizar cómo se ve afectada la inversión en un activo específico cuando existen oportunidades exteriores. Suponemos que hay una gran cantidad de compradores dispuestos a pagar v por el bien. Pero hay especificidad del activo en el sentido de que la inversión I está destinada a que el intercambio se produzca con un comprador en particular ("el comprador específico"). Si el proveedor intercambia con cualquier otro comprador, su coste de producción es $c(\lambda I)=c-\lambda I$, donde $0\leq\lambda\leq 1$; si $\lambda=0$ la especificidad del activo es máxima, si $\lambda=1$ no hay. Suponemos que no intercambiando con el comprador específico obtiene un precio v y una ganancia $v-(c-\lambda I)-I^2/2$; es decir, suponemos que si intercambia con el exterior, el proveedor se lleva todo el excedente (ya que hay una gran cantidad de compradores dispuestos a pagar v por el bien). Se produce el intercambio con el comprador específico a un precio p tal que:

$$\text{Max}_p\ [v-p][p-(c-I))-I^2/2-(v-(c-\lambda I)-I^2/2)] = [v-p][p+I-v-\lambda I].$$

El punto de desacuerdo del vendedor es lo que obtendría si no llega a un acuerdo con el comprador específico y, como resultado, intercambia con el exterior: $(v-(c-\lambda I)-I^2/2)$; en caso de intercambiar con un comprador distinto del "comprador específico" suponíamos que el vendedor se llevaba todo el excedente. Resolviendo obtenemos que: $p = v + I(\lambda-1)/2$. Luego el proveedor posee un incentivo mayor a invertir que en ausencia de oportunidades exteriores, ya que éstas le sitúan en mejor posición para negociar. El proveedor recibe ahora: $p-(c-I)-I^2/2 = v-c+I(\lambda-I+1)/2$. El valor de I que maximiza la expresión anterior es: $I=(1+\lambda)/2$. Por lo tanto, si $\lambda=1$, es decir, si la inversión no es específica, la inversión realizada es eficiente.[19] Cuando $\lambda=0$, la inversión no permite reducir los costes de producción en caso de intercambiar con terceras partes, por lo que se realiza la misma inversión que en ausencia de oportunidades exteriores. Por último, dado que la inversión crece con λ, cuanto mayor sea λ, mayor será la inversión realizada.

[19] Hay que señalar que si $\lambda=0$ la inversión realizada es la eficiente ya que, en caso de intercambiar con el exterior, el vendedor se lleva todo el excedente. Al ser $\lambda=0$, al intercambiar con el exterior obtiene como punto de desacuerdo todo el beneficio generado por la inversión.

5. Organización interna de la empresa.

En las secciones anteriores hemos analizado la Economía de los Costes de Transacción, estudiando si era mejor realizar una transacción en el mercado o integrarla en la empresa en presencia de activos específicos. También se analizaron los problemas que presenta recurrir al mercado para realizar un intercambio, en presencia de activos específicos. A continuación vamos a estudiar las diferentes maneras en que las empresas pueden organizarse para realizar transacciones (véase la figura 3).

En esta sección, vamos a considerar únicamente las organizaciones como mecanismo para realizar transacciones. Dado que existen múltiples formas organizativas, es preciso valorar los costes de adoptar una de ellas. Cuando una forma organizativa determinada presenta problemas, hay que realizar ajustes e incluso puede ser preciso cambiarla. Este hecho, que puede dilatarse en el tiempo, es necesario si la empresa ha de sobrevivir a largo plazo. Por tanto, la forma organizativa ha de adaptarse ante un entorno cambiante, siendo una importante variable de decisión en manos de las empresas. Al estudiar la forma organizativa adoptada por las empresas, un primer paso es analizar la manera en que éstas organizan a su personal.

Las empresas modernas se basan en la utilización de relaciones de autoridad, lo que implica usar algún tipo de jerarquía. Williamson (1975) destaca que la jerarquía es ventajosa en relación a la organización en **grupos de iguales** (*peer groups*). En estos últimos, no hay una estructura de autoridad y todos los individuos se comunican con todos (ejemplo: un pequeño taller de carpintería). Si el grupo está integrado por muchos individuos, puede implicar la existencia de un excesivo número de canales de comunicación abiertos, lo que puede fomentar el comportamiento oportunista, junto con dificultades para un control sistemático de la actividad de cada individuo (racionalidad limitada). Llegar a acuerdos en este tipo de grupos puede ser difícil y costoso.

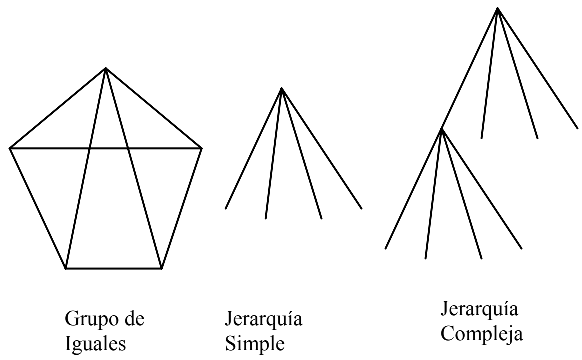


Figura 3

Los grupos de iguales pueden transformarse en una **jerarquía simple** delegando la autoridad en uno de los individuos del grupo, con el cual se comunican los demás y ante el cual son responsables. Este cambio reduce el número de canales de comunicación y permite la existencia de un organizador que a la vez controle la actividad individual. El uso de la autoridad es ahora la manera de dirigir y coordinar recursos. De este modo se puede incrementar la productividad si ejercen de líderes del grupo los individuos con menores restricciones en términos de racionalidad limitada. Si la actividad crece, puede ser necesario ampliar la jerarquía. Si únicamente crece el número de individuos en el nivel base, la cabeza jerárquica puede tener problemas debido a que su racionalidad alcanza sus límites; tendría que dirigir y coordinar un número mayor de individuos, disponiendo de los mismos recursos y capacidad. A su vez, como dispone de menos tiempo para controlar a cada uno de los trabajadores del nivel base, podría darse una conducta oportunista por parte de éstos.

Una solución es aumentar el número de niveles en la jerarquía, creando una **jerarquía compleja**; la cabeza jerárquica tiene subordinados que a su vez poseen sus propios subordinados. No obstante, una jerarquía más compleja puede ser fuente de otros problemas, ya que la cabeza y el nivel base se distancian, por lo cual la información y las órdenes deben circular entre más niveles, generando una información de peor calidad y una degradación en las órdenes.

6. Tamaño óptimo de una jerarquía.

En esta sección vamos a analizar formalmente las factores que influyen sobre el tamaño óptimo de una jerarquía. Para ello recurriremos a una simplificación del modelo de Williamson (1967). Consideramos una empresa de negocios organizada jerárquicamente con las siguientes características:

(1) Únicamente los empleados del nivel jerárquico inferior realizan trabajo manual. El trabajo de los empleados de niveles superiores es administrativo (planificación, supervisión, contabilidad, etc.).
(2) El producto es una proporción constante del factor productivo. No existen economías de especializarse en la gestión con el objetivo de centrarse en los costes de gestión.
(3) El salario pagado a los trabajadores del nivel inferior es w_0.
(4) Cada superior recibe β ($\beta > 1$) veces el salario de sus subordinados inmediatos.
(5) La amplitud de mando, número de empleados controlados por un superior, es una constante s (s>1) a lo largo de cada nivel jerárquico.
(6) Los precios de los productos y de los factores son parámetros.
(7) Todos los costes variables no salariales son una proporción constante del producto.
(8) Sólo la fracción α ($0<\alpha<1$) de las órdenes de un superior son realizadas por un subordinado. El valor del parámetro α es exógeno al modelo. Por $1-\alpha$ denotamos la pérdida de control, es decir, la fracción de las órdenes de un superior que no se cumplen. Esta pérdida de control surge debido a los problemas de racionalidad limitada y oportunismo que hay en las jerarquías complejas.
(9) La pérdida de control se va acumulando estrictamente (no existe compensación sistemática) a lo largo de sucesivos niveles jerárquicos.

Para desarrollar un modelo basándonos en estos supuestos, denotamos:

n : número de niveles jerárquicos (variable de decisión).
$N_i = s^{i-1}$: número de empleados del nivel jerárquico i-ésimo.
P : precio del producto.
w_0 : salario de los trabajadores productivos.
$w_i = w_0\beta^{n-i}$ ($\beta > 1$) : salario de los trabajadores del nivel jerárquico i-ésimo.

r : costes variables no salariales por unidad de producto.

$Q = \theta(\alpha s)^{n-1}$: producción, donde $\theta = 1$ sin pérdida de generalidad.

R = PQ: renta total.

$C = \sum_{i=1}^{n} w_i N_i + rQ$: coste variable total (coste salarial + coste no-salarial).

El objetivo es elegir el valor del tamaño óptimo de la jerarquía, n, que maximiza los ingresos netos. Los beneficios de la empresa son:

$$R\text{-}C = PQ - \sum_{i=1}^{n} w_i N_i - rQ = (P\text{-}r)(\alpha s)^{n-1} - \sum_{i=1}^{n} w_0 \beta^{n-i} s^{i-1}.$$

Se puede comprobar que:

$$\sum_{i=1}^{n} w_0 \beta^{n-i} s^{i-1} = \frac{(s/\beta)^{n-1} - (s/\beta)}{s/\beta - 1} \cong \frac{(s/\beta)^{n+1}}{(s/\beta)-1} = \frac{(s)^{n+1}}{(s-\beta)\beta^{n}}.$$

Para que la relación de aproximación anterior sea válida es necesario que $\beta < s$. Por tanto:

$$\pi = R\text{–}C = (P\text{–}r)(\alpha s)^{n-1} - w_0 \frac{(s)^{n}}{(s-\beta)}.$$

Entonces, el tamaño óptimo de la jerarquía vendría dado por:

$$n^{*} = 1 + \frac{1}{\ln\alpha}\left[\ln\frac{w_0}{P-r} + \ln\frac{s}{s-\beta} + \ln\left(\frac{\ln(s)}{\ln(\alpha s)}\right)\right].$$

Suponiendo todo lo demás constante, obtenemos las siguientes condiciones. El tamaño óptimo crece con α ($dn^{*}/d\alpha > 0$). Al aumentar el número de órdenes de un superior que se cumplen crece el tamaño óptimo ya que se reduce la pérdida de control (los problemas debidos a la racionalidad limitada y al oportunismo no son muy graves). En este modelo, la pérdida de control, $1-\alpha$, es un elemento limitador del tamaño ya que a mayor pérdida de control, menor es el nivel de producción que se genera con un número de trabajadores dado. Hay que tener en cuenta además que la pérdida de control se va acumulando estrictamente a lo largo de los diferentes niveles jerárquicos.

Si por ejemplo consideramos que $P–r=5$, $s=6$, $w_0=1$ y $\beta=3$ tenemos que el beneficio de la empresa es: $\pi=6^{n-1}(5\alpha^{n-1}-2)$. Entonces, al aumentar el número de niveles pueden identificarse claramente dos efectos, para un α dado. En primer lugar, si n aumenta, aumenta la producción (ya que 6^{n-1} es el número de empleados en el nivel base) y, por tanto, el beneficio (efecto positivo). En segundo lugar, si n aumenta, aumenta la pérdida de control acumulada, disminuyendo la producción por trabajador y el beneficio (efecto negativo). Como resultado, si aumenta α, se debilita el efecto negativo, por lo que la empresa puede aumentar su tamaño.

El tamaño óptimo es infinito si no existe pérdida de control entre niveles (es decir, si α tiende a 1). En este caso, la pérdida de control acumulada es cero (no hay efecto negativo). Sin embargo, el nivel de producto y los ingresos crecen con n (si hay efecto positivo). Como resultado, se elegirá el valor de n más alto posible. Los límites al tamaño de la empresa se obtendrían en este caso si suponemos una función de demanda del producto decreciente o una curva de oferta de trabajo creciente.

El tamaño óptimo decrece con la parte del precio (neto de costes variables no salariales) que va a trabajadores, $w_0/(P–r)$. Al aumentar $w_0/(P–r)$ es más costoso contratar trabajadores, por lo que se contratarán menos y, por tanto, será menor el tamaño. El tamaño óptimo también decrece con la diferencia salarial entre niveles ($dn^*/d\beta<0$). Este resultado es obvio ya que significa que los costes salariales aumentan sin aumentar el valor de la producción, por lo que sería mejor reducir el número de trabajadores.

El tamaño óptimo crece con la amplitud de mando ($dn^*/ds>0$). La intuición habría llevado a esperar que las organizaciones con menor número de niveles jerárquicos estuvieran asociadas con un mayor número de empleados por supervisor, lo que no sucede en el modelo. Este resultado se debe, en parte, a que α no aumenta con s. Debería haberse dado que la pérdida de control crece con s. La explicación de este resultado se debe a que la pérdida de control (y, por tanto, la pérdida de control acumulada) no crece con s. Sin embargo, si crece el número de trabajadores productivos y, por tanto, la producción. Como resultado, el incremento en el valor de la producción es mayor que el incremento en los costes salariales.

Este modelo presenta varios problemas. En primer lugar, la pérdida de control no surge de las características del modelo sino que viene impuesta. En segundo lugar, la amplitud de mando se considera constante cuando es una variable de elección de las empresas.[20] A pesar de estas limitaciones, el modelo de Williamson permite analizar de manera sencilla los factores que influyen sobre el tamaño de las organizaciones, mostrando que son los efectos acumulados de la pérdida de control los responsables de las limitaciones al tamaño de la empresa.

6. 1. Oligopolio y tamaño óptimo de una jerarquía.

En la sección anterior únicamente analizamos los factores que influían sobre el tamaño óptimo de las empresa por motivos de eficiencia. En esta sección vamos analizar cómo varían las empresas su tamaño óptimo cuando consideramos también factores estratégicos. Para ello vamos a modificar el modelo anterior suponiendo una estructura de mercado oligopolista, considerando m empresas idénticas que producen un bien homogéneo. La función inversa de demanda del bien es: $p=a-(q_1+q_2+\ldots+q_m)$, donde $q_i=(\alpha s)^{n_i-1}$, $i=1,\ldots,m$. El beneficio de la empresa i es

$$\pi_i = (a-(q_1+q_2+\ldots+q_m)-r)\,q_i - w_0\frac{s^{n_i}}{(s-\beta)}.$$

Dado que las m empresas son idénticas, es fácil comprobar que, en equilibrio, el tamaño de cada una de ellas viene dado por el valor n^* que satisface la condición:

$$(a-b(m+1)q-r)\ln(\alpha s)\,q - w_0\frac{s}{(s-\beta)}\ln(s)\,s^{n-1} = 0,$$

donde q es el nivel de producción de cada una de las m empresas, $q=(\alpha s)^{n-1}$.

Es fácil comprobar que el tamaño óptimo de cada una de las empresas decrece con m ($dn^*/dm<0$). El motivo es que al aumentar el número de empresas en el mercado, cada una de ellas produce menos, lo que implica menos trabajadores y menos tamaño. Por lo tanto, la competencia en los mercados motiva que las empresas sean más pequeñas.

[20] Un modelo que resuelve estos problemas es el desarrollado por Rosen (1982).

Si medimos el tamaño del mercado por la ordenada en el origen de la función inversa de demanda, a, obtenemos que el tamaño óptimo de cada una de las empresas crece con a ($dn^*/da>0$). El motivo es que al aumentar el tamaño del mercado, cada una de las empresas produce más, lo que implica más trabajadores y mayor tamaño.

6. 2. Forma organizativa y tamaño óptimo de una jerarquía.

Otra extensión que se puede hacer del modelo de Williamson (1967) es considerar cómo diferentes formas organizativas llevan asociados diferentes tamaños óptimos (véase Bárcena-Ruiz, 1994). Diferentes formas organizativas significan diferentes maneras de organizar la jerarquía de la empresa, lo que va a afectar de manera diferente a su tamaño óptimo.

Para analizar la cuestión anterior añadimos los siguientes supuestos al modelo de Williamson. Suponemos una empresa que produce m variedades de producto. La empresa es precio aceptante y cobra el mismo precio por cada una de las m variedades. El número de órdenes cumplidas depende del número de variedades de producto de que se ocupa la jerarquía: $\alpha = \frac{K}{m}$, $1>K>0$, $m\geq 1$, de manera que cuanto mayor sea el número de variedades de producto concentradas en una empresa, m, mayor va a ser la pérdida de control, es decir, menor va a ser α. Al aumentar el número de variedades de producto en una empresa aumenta el flujo de información que debe circular a lo largo de los diferentes niveles de la jerarquía. A su vez, también aumenta el número y complejidad de las órdenes que deben circular desde la cabeza de la jerarquía hasta el nivel inferior. Este hecho motiva que hagamos depender la pérdida de control, $1-\alpha$, del número de variedades de producto, ya que debido a los supuestos de racionalidad limitada y oportunismo el número de órdenes que se cumplen se van a reducir.

Suponemos dos formas organizativas posibles. La primera de ellas es una estructura descentralizada (D) que organiza cada variedad de producto en una división, por lo que posee m jerarquías controladas por la cabeza de la empresa. Cada jerarquía se encarga de una variedad de producto, por lo que el número de órdenes cumplidas en cada división es $\alpha(1)$. La producción total es la suma de lo que producen las m divisiones:

$$Q_D = \sum_{i=1}^{m} (Ks)^{n_D^i - 1} .$$

La segunda forma en que puede organizarse la empresa es una estructura centralizada (C). Existe una única jerarquía que controla las m variedades. Entonces, el número de órdenes cumplidas es α(m). La producción total es:

$$Q_C = (\frac{K}{m} s)^{n_C - 1} .$$

donde Q_C/m sería el nivel de producción de cada variedad, teniendo todas las variedades el mismo precio.

El supuesto de que la empresa produce m variedades es un supuesto restrictivo ya que, normalmente, esta es una variable de elección en las empresas. La ventaja de hacer este supuesto es que nos permite plantear un modelo sencillo para analizar cómo la forma organizativa de las empresas afecta a su tamaño óptimo.

Las funciones de beneficios de las empresas descentralizada y centralizada son, respectivamente:

$$\pi_D = (P-r) \sum_{i=1}^{m} (Ks)^{n_D^i - 1} - \sum_{i=1}^{m} w_0 \frac{s}{(s-\beta)} (s)^{n_D^i - 1} .$$

$$\pi_C = (P-r) (\frac{K}{m} s)^{n_C - 1} - w_0 \frac{s}{(s-\beta)} (s)^{n-1} .$$

Entonces, el tamaño óptimo de las jerarquías vendría dado por:

$$n_D^* = 1 + \frac{1}{\ln K}\left[\ln \frac{w_0}{P-r} + \ln \frac{s}{s-\beta} + \ln\left(\frac{\ln(s)}{\ln(Ks)}\right)\right],$$

$$n_C^* = 1 + \frac{1}{\ln(K/m)}\left[\ln \frac{w_0}{P-r} + \ln \frac{s}{s-\beta} + \ln\left(\frac{\ln(s)}{\ln((K/m)s)}\right)\right].$$

Dado que cada jerarquía de la empresa descentralizada controla una única variedad, su tamaño óptimo no depende de m: $dn_D^*/dm=0$. Para cada variedad de producto, la empresa descentralizada crea una división, réplica exacta de las anteriores, ya la que la pérdida de control no varía de una división a otra y el precio de todas las variedades es el mismo.

Si consideramos el tamaño óptimo de la empresa descentralizada, se da que $dn_C^*/dm<0$. Al aumentar el número de variedades en la empresa centralizada, se incrementa la pérdida de control entre niveles, por lo que la pérdida de control acumulada es mayor. Para que la pérdida de control no aumente tanto, la empresa va a reaccionar reduciendo su tamaño óptimo. Este resultado se debe a que m es exógeno, por lo que la empresa no puede reducir el número de variedades para no verse tan afectada por el incremento en la pérdida de control.

Comparando el tamaño óptimo en los dos casos tenemos que $n_D^* \geq n_C^*$ dándose son igualdad para m=1 (véase la figura 4a). Entonces, diferentes formas organizativas llevan asociadas diferente tamaño óptimo por el distinto modo en que la estructura interna en que se organizan las empresas afecta a la pérdida de control.

En la realidad existen factores que hacen que las empresas centralizadas puedan tener mayor tamaño óptimo que las descentralizadas. Uno de esos factores sería la posible existencia de economías de escala por el hecho de concentrar la producción de varias variedades de producto en una jerarquía. En concreto, podríamos suponer que el coste de producción no salarial decrece con m: r(m), r´(m)<0. Como resultado, con pocas variedades, la empresa centralizada podría tener mayor tamaño que la descentralizada (véase la figura 4b). El motivo es que con pocas variedades, las economías de escala (efecto positivo) tendrían un mayor peso que la pérdida de control acumulada (efecto negativo), pero a medida que el número de variedades aumenta llegaría un momento en que la situación se invierte. También podría considerarse, además, que hay una oficina general que coordina las divisiones de la empresa descentralizada. Esta oficina general tiene unos costes que crecen con el número de variedades controladas debido a los problemas de racionalidad limitada y oportunismo. Como resultado, el tamaño óptimo de la empresa descentralizada decrecería con m. En este último caso también se daría (incluso si no existen economías de escala) que la empresa centralizada tiene mayor tamaño que la descentralizada cuando m es suficientemente pequeño (véase la figura 4b). Además, debido al coste de la oficina general, con una variedad de producto es más grande la empresa centralizada.

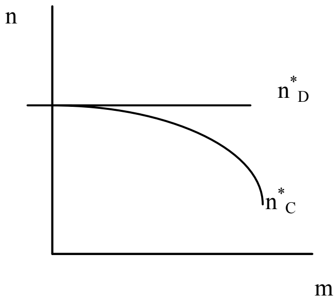


Figura 4a

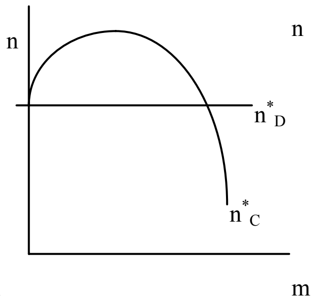


Figura 4b

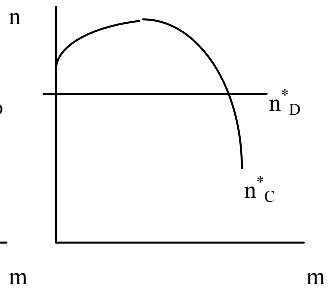


Figura 4c

7. Ejercicios.

1.- Sea un fabricante de periódicos que contrata la impresión del periódico a una imprenta local para lo que ésta debe comprar una máquina de impresión que sirve únicamente para imprimir dicho periódico. El pago por la impresión se renegocia año a año. El dueño del periódico tiene mayor poder que el impresor, porque puede amenazar, y es creíble, con no imprimir el periódico y cerrarlo.

i) ¿Se ve afectada la racionalidad limitada de los individuos? Explique.

ii) ¿Existe algún activo específico? Explicar.

iii) ¿Se puede dar una conducta oportunista? Explique.

iv) El problema del oportunismo, ¿se ve agravado porque la relación es entre un reducido número de individuos? Explique.

v) ¿Quiere integrar la impresión, el periódico, en su empresa? Explique.

2.- La empresa nacional de ferrocarriles se acaba de enfrentar a una huelga de maquinistas, los cuales exigían mejoras salariales. Los maquinistas han realizado una huelga en la que han incumplido los servicios mínimos. Comentar brevemente las siguientes preguntas.

i) ¿Existe algún activo específico? Explique.

ii) ¿Se ha dado alguna conducta oportunista? Explique.

iii) ¿Se reduciría el problema si empresa nacional de ferrocarriles pudiera contratar maquinistas procedentes de los países del Este? Explique.

3.- Considera una empresa de albañilería en la que hay un capataz (el jefe) y una cuadrilla de albañiles. Para poder realizar todas las obras que ha contratado, el capataz se ve obligado a contratar más albañiles.

i) ¿Qué sucede con la racionalidad limitada del capataz? Explique.

ii) ¿Pueden darse manifestaciones de oportunismo? Explique.

iii) ¿Existe algún activo específico? Explique.

iv) Qué tipo de jerarquía tenemos. Explique.

v) ¿Se resolvería alguno de los problemas que surgen en el apartado (iv) si se organiza la empresa como un grupo de iguales? Explique.

4.- Recientemente ha aparecido en la prensa la noticia de que "Los empresarios despiden a 58.000 trabajadores todos los viernes para volver a contratarlos el lunes". Comente brevemente esta noticia utilizando la Economía de los Costes de Transacción.

5.- Considera una empresa monopolista que se enfrenta a la siguiente función inversa de demanda: $p=a-x$. El coste de producir el bien es $c(x)=cx$. Para producir el bien debe utilizar un activo específico. Si utiliza el mercado para conseguir el activo específico el coste es A^2, donde $0 \leq A \leq 1$ (A denota el grado de especificidad del activo). Si el monopolista integra el activo específico dentro de la empresa, el coste es β, donde $0<\beta<1$. ¿Para que valores de A preferirá el monopolista adquirir el activo específico en el mercado? Explica el resultado ayudándote de un gráfico.

6.- Considera una empresa monopolista que se enfrenta a la siguiente función inversa de demanda: $p=4-x$. El coste de producir el bien es $c(A, x)=(1-A)x$. Para producir el bien debe utilizar un activo específico. Si utiliza el mercado para conseguir el activo específico el coste es $2A^2$, donde $0 \leq A \leq 1$ (A denota el grado de especificidad del activo). Si el monopolista integra el activo específico dentro de la empresa, el coste es $1+A^2$. ¿ Recurrirá el monopolista al mercado para adquirir los servicios del activo específico? Explique.

7.- Suponga la relación existente entre un comprador específico y un vendedor, cuando este último invierte en un activo específico. Hay un comprador externo (no específico) al que puede vender el producto. Los dos compradores valoran el bien por v. El coste de producir el bien cuando va destinado al comprador específico es c–I. El coste de producir el bien cuando va destinado al comprador no específico es c–I/2. El coste de la inversión es $I^2/2$. En caso de vender al comprador no específico, se reparten el beneficio a partes iguales.

i) ¿Cuánto gana al vendedor si vende al comprador no específico? Explique.

ii) Calcule la inversión realizada por el vendedor y el precio al que vende el producto al comprador específico. ¿Pueden darse manifestaciones de oportunismo? Explique.

iii) Calcule el nivel de inversión eficiente. Explique.

iv) ¿Es eficiente la inversión realizada en el apartado (ii)? Explique.

8.- Considera una situación en la que un comprador y un vendedor pueden intercambiar una unidad de un bien, que vale v para el comprador y que cuesta producirla $c(I)$. El coste de producción depende de una inversión específica, que realiza el vendedor, cuyo coste es I, siendo $c'(I)<0$ y $c''(I)>0$.

i) Supón que el precio al que tiene lugar el intercambio es fijado por el vendedor, y que v es información común. ¿Qué precio fija el vendedor? ¿Es eficiente el intercambio? Explica.

ii) ¿Qué inversión realiza el vendedor? ¿Es eficiente? Explica.

9.- Consideramos una empresa monopolista que se enfrenta a la función inversa de demanda $p=a-x$. Para producir el bien q utiliza el factor que le suministra un proveedor (no hay costes adicionales), con el cual tiene un contrato. La tecnología productiva es tal que cada unidad de factor permite producir una unidad de q. Sin embargo, el coste para el proveedor de producir el factor es C–I por unidad producida, donde I es una inversión específica ($I \leq C$). El coste de la inversión específica es $I^2/2$. Suponemos que existe información común y simétrica para el monopolista y el proveedor.

Tenemos, por tanto un juego en tres etapas: en la primera se decide el nivel de inversión, en la segunda se negocia a la Nash el precio del factor (denotado por K), y en la tercera se decide el nivel de producción. Suponiendo que el precio del factor se negocia a la Nash,

i) ¿Qué inversión realiza el proveedor?

ii) ¿Cuál es la inversión eficiente?

iii) ¿Porqué la inversión que realiza el proveedor es ineficiente?

10.- La empresa BMW es una empresa familiar que produce automóviles, y que poseía como segunda marca Rover. Esta empresa tenía una estructura descentralizada, teniendo una división para BMW y otra para Rover. Recientemente, la empresa ha vendido la marca Rover. Explica, sin hacer cálculos, cómo puede afectar esta venta al tamaño óptimo de la empresa.

11.- El sector de la telefonía móvil es un sector en el que hay unas pocas empresas compitiendo por un mercado que crece rápidamente. Comenta qué sucede con el tamaño óptimo de éstas empresas. El gobierno ha autorizado la creación de cuatro nuevas empresas para vender móviles de última generación, las cuales compiten con las empresas ya existentes. Comenta qué sucede ahora con el tamaño de las antiguas empresas.

12.- Sea el modelo de Williamson (1967) en el cual añadimos los siguientes supuestos:

[1] $\alpha = K/s$,

[2] $\beta = s/4$,

i) Justificar el supuesto [1] usando la Teoría de los Costes de Transacción.

ii) Escribe la función de beneficios de la empresa.

iii) Escribe la condición de primer orden del problema de maximización de beneficios de la empresa.

iv) Calcular el tamaño óptimo.

v) ¿Cómo varia el tamaño óptimo con s? Explicar.

13.- En la extensión del modelo de Williamson que considera que el número de órdenes cumplidas depende del número de variedades según la expresión $\alpha(m)=K/m$, considera que la empresa tiene un tamaño dado, siendo m, el número de variedades, la variable de elección.

i) ¿Cuántas variedades tendrá una empresa centralizada si no existen economías de escala ni de alcance? Explica el resultado.

ii) ¿Cuántas variedades tendrá una empresa descentralizada si cada división tiene tamaño n? Explica el resultado.

14.- El banco BBV se ha fusionado con Argentaria formando el banco BBVA. Tras la fusión este banco ha adoptado una estructura centralizada, manteniéndose las dos marcas, utilizando una única jerarquía para controlar la gestión del banco.

i) Según el modelo de Williamson, cómo crees que se verá afectado el tamaño de los bancos por la fusión (supón que no existen economías de escala ni de alcance). Explica el resultado.

ii) Considera ahora que se pueden obtener economías de escala y alcance. ¿Qué sucedería con el tamaño óptimo? Explica utilizando un gráfico.

iii) El banco BBVA está realizando una fuerte expansión en Latinoamérica, implantándose en dichos mercados. ¿Qué sucederá con el tamaño del BBVA? Explica el resultado.

iv) Si deciden instalarse en nuestro país algunos bancos europeos,¿Qué sucederá con el tamaño del BBVA? Explica el resultado.

15.- Considere una empresa organizada en forma jerárquica. El porcentaje de las órdenes cumplidas varía inversamente con la amplitud de mando. Explica qué sucede con el tamaño óptimo de esta empresa si:

i) Aumenta w_0,

ii) Disminuye β,

iii) Se reduce la amplitud de mando.

16.- La empresa RENFE se acaba de enfrentar a una huelga de maquinistas, los cuales exigían mejoras salariales. Los maquinistas han realizado una huelga en la que han incumplido los servicios mínimos. Comentar brevemente las siguientes preguntas.

i) ¿Existe algún activo específico? Explica.

ii) ¿Se ha dado alguna conducta oportunista? Explica.

iii) ¿Se reduciría el problema si RENFE pudiera contratar maquinistas procedentes de los países del este? Explica.

17.- Durante unas vacaciones en una zona remota se estropea el coche en el que viajas y te ves obligado a llevarlo al único taller de la zona para repararlo. Los demás talleres están tan lejos que no puedes acudir a ellos. Además, tienes prisa por reparar el coche dado que debes seguir con el viaje.

i) ¿Existe un problema de racionalidad limitada? Explica.

ii) ¿Existe algún activo específico? Explica.

iii) ¿Pueden darse manifestaciones de oportunismo? Explica.

iv) ¿Existe una relación entre un pequeño número de individuos? ¿Agrava el problema de oportunismo?. Explica.

8. Bibliografía.

Arrow, K. (1969): "The Organization of Economic Activity: Issues Pertinent to the Choice of Markets versus non Market Resource Allocation", en Collected Papers of K. J. Arrow. Vol. 2. The Belknap Press of Harvard University Press. Cambridge Massachusetts, 1983.

Coase, R. (1937): "The Nature of the Firm". Economica, Vol. 4, 386-405.

Commons, J. (1934): "Institutional Economics". Mcmillan.

Bárcena-Ruiz, J. C. (1994): “Jerarquías, pérdida de control y forma organizativa”, Cuadernos Económicos de ICE, 52, 47-78.

Douma, S. y Schreuder, H. (1991): "Economics Approaches to Organizations". Prentice Hall.

Riordan, M. y O. Williamson (1985): "Asset Specifity and Economic Organization". International Journal of Industrial Organization, 3, 365-378.

Rosen, S. (1982): “Authority, Control and the Distribution of Earnings”. Bell Journal of Economics, 13, 311-323.

Tirole, J. (1990): "La Teoría de la Organización Industrial", editorial Ariel, S. A.

Williamson, O. E. (1967): “Hierarchical Control and Optimal Firm Size”, Journal of Political Economy, 123-138.

Williamson, O. E. (1975): "Markets and Hierarchies. Analysis and Antitrust Implications". The Free Press. Macmillan, New York.

Williamson, O. E. (1986): "Economic Organization. Firms, Markets and Policy Control". Wheatsheaf Books.

APÉNDICE

1. Resolución de problemas de optimización

Vamos a resolver un problema de optimización con un ejemplo. Supongamos un consumidor que puede consumir los bienes C (comida) y V (vestido). El precio de la comida es 1 euro por unidad. El precio del vestido es 5 euros por unidad. Sólo tenemos 100 euros para gastar. Nuestra restricción presupuestaria es: 1 C + 5 V = 100, es decir, lo que gasto en comida (1 C) más lo que gasto en vestido (5 V) es exactamente mi renta (100). El problema del consumidor es elegir la cantidad de comida, C, y vestido, V, que maximiza su utilidad sujeto a la restricción anterior.

Supongamos que la utilidad que obtiene el consumidor se mide por el producto de la comida y los vestidos que compra, es decir: U(C, V) = C V. El problema del consumidor es:

$$\text{Max}_{C,\,V}\ U(C, V) = C\ V$$
$$\text{Sujeto a: } 1\ C + 5\ V = 100$$

La manera más sencilla de resolver este problema suele ser despejar una de las variables en la restricción y sustituir después en la función objetivo. En este caso, lo más sencillo es despejar C en la restricción presupuestaria del consumidor: 1 C + 5 V = 100 → C = 100 – 5 V. Sustituimos en la función objetivo a maximizar:

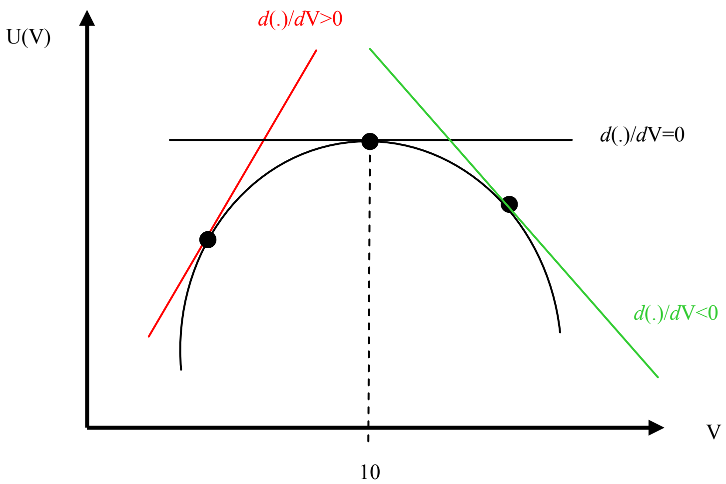
$$\text{Max}_{V}\ C\ V = (100 - 5\ V)\ V = 100\ V - 5\ V^2$$

Ahora solo hay una variable a elegir, V, ya que hemos sustituido C. Resolución:

$$\frac{d(100V - 5V^2)}{dV} = 100 - 10V = 0 \qquad (1)$$

$\frac{d(100V - 5V^2)}{dV}$ indica como varía la función objetivo ($100V - 5V^2$) al variar la cantidad de vestido (V) consumida. Esta variación tiene que ser igual a cero para estar en el máximo. Motivo:

- Si proponemos como solución un valor de V tal que la variación es **positiva**: $\frac{d(100V-5V^2)}{dV}>0$, significaría que la función objetivo (la utilidad del consumidor) aumentaría al consumir más vestido. Por ello interesa comprar más vestido, por lo que no estamos en la solución del problema.
- Si proponemos como solución un valor de V tal que la variación es **negativa**: $\frac{d(100V-5V^2)}{dV}<0$, significaría que la función objetivo (la utilidad del consumidor) se reduciría al consumir más vestido. Por ello interesa comprar menos vestido, por lo que no estamos en la solución del problema.
- Como resultado, la solución del problema está donde $\frac{d(100V-5V^2)}{dV}=0$.[21]



Entonces, despejando V en (1): $100-10V=0$, por lo que $V=\frac{100}{10}=10$. Sustituyo en la restricción presupuestaria: C = 100 – 5 V = 100 – 5 10 = 50.

[21] Hay que verificar que se cumple la condición de segundo orden para asegurarnos de que la solución es un máximo ($\frac{d^2(.)}{dV^2}=-10<0 \rightarrow$ máximo global). Si $\frac{d(\frac{d(.)}{dV})}{dV}<0$, se da que la pendiente disminuye al aumentar V, por lo que la función es cóncava estricta en V y tenemos un máximo global.

2. Juegos no cooperativos

Un **juego no cooperativo** es aquel en que los jugadores no pueden realizar un contrato vinculante. No hay una autoridad externa que haga cumplir los acuerdos establecidos entre los jugadores. Por ello, un acuerdo se respeta únicamente si es lo mejor para cada individuo. Por ejemplo, los bares de una localidad pueden acordar vender sus productos a un precio mínimo, pero si uno de ellos se salta el acuerdo, los demás no pueden hacer nada. En los juegos no cooperativos existe **interacción estratégica**, lo que significa que cada jugador tiene que tener en cuenta que el resultado de un juego también depende de la conducta de los rivales.

2.1 Juegos simultáneos

Un **juego simultáneo** es aquél en que todos los jugadores toman sus decisiones a la vez, es decir sin conocer la elección de los rivales. Los juegos simultáneos se suelen representar en **forma normal**, la cual indica cuántos jugadores hay, cuál es su conjunto de estrategias y qué pagos reciben los jugadores en función de sus estrategias.

Por simplicidad nos limitamos a juegos de dos jugadores. Al tomar una decisión los jugadores eligen una estrategia de su conjunto de estrategias factibles, buscando conseguir los mayores pagos posibles. Denotamos por **estrategia** de un jugador a la regla de elección que posee un jugador y que le dice qué elección tomar, en cada momento del juego, en base a la información que posee.

Vamos a considerar un juego llamado **juego de la inversión**. Supongamos que hay dos empresas, denotadas por A y B que tienen que tomar simultáneamente una decisión. Tienen dos elecciones posibles: realizar una inversión estratégica o no hacerla. Se pueden obtener los siguientes resultados: (i) Si las dos empresas invierten, A gana 30 y B gana 8; (ii) Si ninguna empresa invierte, A gana 15 y B gana 4; (iii) Si sólo invierte la empresa A, A gana 40 y B gana 1; (iv) Por último, si sólo invierte la empresa B, A gana 10 y B gana 10.

Este ejemplo, dado que cada jugador tiene dos estrategias (invertir y no invertir), lo representamos usando una **matriz de pagos** con dos filas y dos columnas. A uno de los jugadores lo colocamos en las líneas (empresa A) y al otro en las columnas (empresa B). La matriz de pagos del juego es la siguiente:

		Empresa B	
		Invertir	*No invertir*
Empresa A	*Invertir*	30, 8	40, 1
	No invertir	10, 10	15, 4

Los pagos que reciben los jugadores están indicados en las diferentes casillas. Cada casilla corresponde a una combinación de estrategias, una para cada jugador. En cada casilla, el número de la izquierda son los pagos de *A*, y el número de la derecha los pagos de *B*.

2.2 Resolución de un juego

Para resolver un juego hay que tener en cuenta que cada jugador se preocupa únicamente de sus ganancias. Hay que definir primero en qué consiste el equilibrio de un juego. Un **equilibrio** es una combinación de estrategias que consiste en la mejor estrategia para cada uno de los jugadores del juego. En concreto, vamos a utilizar el **equilibrio de Nash**. En un juego de dos jugadores, *A* y *B*, un par de estrategias es un **equilibrio de Nash** si la estrategia de *A* es óptima dada la de *B*, y la estrategia de *B* es óptima dada la de *A*.

Vamos a utilizar el juego de las inversiones para ver cómo se calcula un equilibrio de Nash. Hemos visto que el equilibrio de Nash está formado por un par de estrategias tal que cada jugador elige su estrategia óptima (o **mejor respuesta**) dado lo que hace el otro. Entonces, el primer paso para buscar el equilibrio de Nash es tomar las estrategias de un jugador como dadas y buscar las mejores respuestas del otro. El motivo de este paso es que, como el juego es simultáneo, cada jugador ignora la elección del otro. Por ello, lo que hace cada jugador es pensar cuales son las posibles opciones que tiene su rival y calcular la mejor respuesta (es decir, su estrategia óptima) en cada caso. De esta manera podremos seleccionar los pares de estrategias que implican una mejor respuesta por parte de cada uno de los jugadores, dada la estrategia de su rival. Por último, para calcular el equilibrio de Nash buscamos el conjunto de estrategias que implican una mejor respuesta por parte de los dos jugadores a la vez. Las obtenemos buscando la intersección de los pares de estrategias que implican una respuesta óptima de un jugador con los pares de estrategias que implican una respuesta óptima del otro jugador.

Empezamos tomando como dadas las estrategias del jugador *A* y buscamos las mejores respuestas del jugador *B*. Se ilustra en el esquema siguiente:

		Mejor respuesta de *B*
	Invertir	→ Invertir (8>1)
Estrategia de *A*		
	No invertir	→ Invertir (10>4)

El esquema anterior muestra que: (i) Si tomamos como dada la estrategia invertir de *A*, la mejor respuesta de *B* es invertir, ya que si invierte gana 8 mientras que si no invierte gana 1; (ii) Si tomamos como dada la estrategia no invertir de *A*, la mejor respuesta de *B* es invertir, ya que si invierte gana 10 mientras que si no invierte gana 4. Luego si *B* piensa que *A* va a invertir, su respuesta óptima será invertir mientras que si *B* piensa que *A* no va a invertir, su respuesta óptima será también invertir. Como resultado, hay dos pares de estrategias que implican una mejor respuesta por parte de *B*:

{Estrategia de *A*, Estrategia de *B*}		{Estrategia de *A*, Estrategia de *B*}	
{Invertir, Invertir}	y	{No invertir, Invertir}.	(1)

Repetimos el procedimiento tomando ahora como dadas las estrategias del jugador *B* y buscando las mejores respuestas del jugador *A*:

		Mejor respuesta de *A*
	Invertir	→ Invertir (30>10)
Estrategia de *B*		
	No invertir	→ Invertir (40>15)

El esquema anterior muestra que: (i) Si tomamos como dada la estrategia invertir de *B*, la mejor respuesta de *A* es invertir, ya que si invierte gana 30 mientras que si no invierte gana 10; (ii) Si tomamos como dada la estrategia no invertir de *B*, la mejor respuesta de *A* es invertir, ya que si invierte gana 40 mientras que si no invierte gana 15. Luego si *A* piensa que *B* va a invertir, su respuesta óptima será invertir mientras que si *A* piensa que *B* no va a invertir, su respuesta óptima será también invertir. Como resultado, hay dos pares de estrategias que implican una mejor respuesta por parte de *A*:

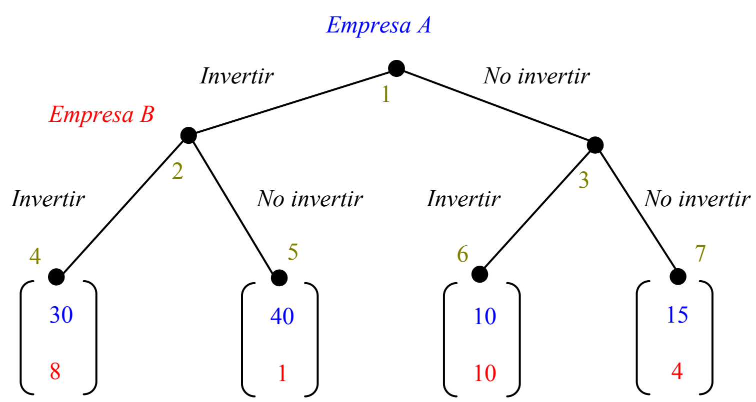
{Estrategia de A, Estrategia de B}		{Estrategia de A, Estrategia de B}.	
{Invertir, Invertir}	y	{Invertir, No invertir}.	(2)

Por último, buscamos el conjunto de estrategias que implican una mejor respuesta por parte de los dos jugadores a la vez. Las obtenemos buscando la intersección de (1) con (2), ya que en (1) tenemos los pares de estrategias que implican una respuesta óptima de B y en (2) los pares de estrategias que implican una respuesta óptima de A. Solo hay un par de estrategias que cumpla lo anterior: {Invertir, Invertir}. Este es el equilibrio de Nash del juego.

2.3 Juegos sucesivos o secuenciales

En los juegos secuenciales o sucesivos primero elige un jugador y después de observar su elección elige el otro. Un ejemplo es el juego del ajedrez: primero eligen blancas, luego negras, y así sucesivamente. Estos juegos suelen representarse en forma extensiva, la cual especifica: el orden en que eligen los jugadores, el conjunto de elecciones posibles de cada jugador y la información de que disponen cuando les toca elegir y los pagos en función de las elecciones.

Volvemos a considerar el juego de la inversión pero suponiendo que la empresa A toma su decisión antes que la B. La situación del juego se representa mediante un **árbol**. El árbol del juego es el siguiente:



Suponemos que toda la estructura del árbol es **información común**, lo que significa que cada empresa conoce la estructura del árbol y además sabe que su rival también la conoce. Este árbol indica que: (i) Primero elige la empresa *A* y luego elige la *B*. La empresa *B* observa la elección de la *A* antes de tomar su propia decisión; (ii) Las opciones de cada empresa, cuando le toca elegir, son dos: invertir o no invertir.

Los "puntos gordos" que aparecen en el árbol se denominan nodos; están numerados del 1 al 7. Un **nodo** es un punto del juego en el que un jugador toma una decisión o el juego se acaba. Los pagos que recibe cada empresa se muestran en los vectores de pagos. Por ejemplo, si *A* elige invertir en el nodo 1 llegamos al nodo 2. En este nodo, si *B* elige invertir llegamos al nodo 4. La empresa *A* obtiene 30 y la *B* obtiene 8.

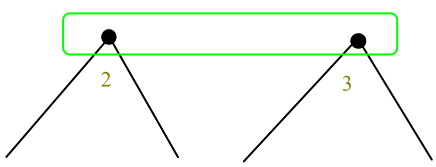
Existe **información perfecta** en un juego cuando los jugadores saben en que nodo del árbol están cuando les toca elegir. Cuando consideramos juegos secuenciales en los que existe información perfecta, el concepto de equilibrio adecuado es el **Equilibrio Perfecto en Subjuegos** (**EPS**). La idea de este equilibrio es seleccionar equilibrios de Nash que exijan que la conducta de cada jugador sea siempre óptima.

En el caso de los juegos sucesivos las elecciones y las estrategias no tienen por qué coincidir. La **estrategia** de un jugador es una lista de acciones que incluye una acción para cada uno de los nodos que el jugador puede distinguir (y en los que potencialmente podría tener que tomar una decisión).

A continuación vamos a ver la notación necesaria para definir este concepto de equilibrio. Definimos un **subjuego** como un subconjunto del árbol inicial tal que:

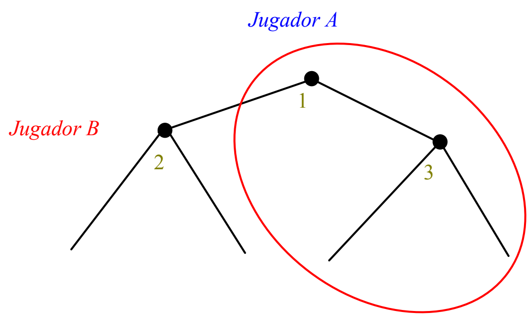
1. Sabemos con certeza en qué nodo comienza el subjuego.

Un subconjunto de un árbol como el mostrado en la figura no es un subjuego, porque el jugador que tiene que elegir no sabe con certeza en que nodo está cuando le toca elegir. Puede estar en los nodos 2 o 3, pero lo desconoce. El óvalo lo utilizamos para ocultar información (los dos nodos que están dentro del óvalo no se pueden distinguir).

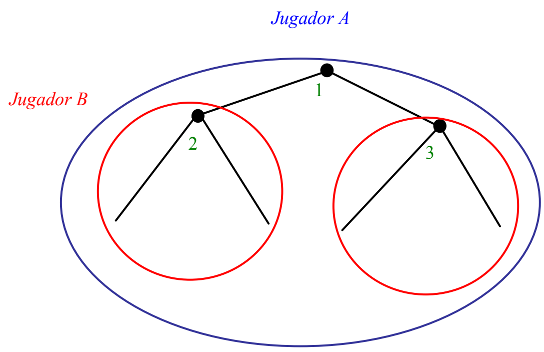


2. Si un nodo está en el juego, también lo están sus sucesores. Los sucesores de un nodo son aquellos que tienen lugar en el árbol, una vez que el nodo ha sido alcanzado.

En la figura, los nodos 2 y 3 son sucesores del nodo 1; los nodos 2 y 3 no tienen sucesores. El subconjunto del árbol rodeado en la figura no es un subjuego porque 2 es un sucesor de 1 y no se ha incluido.

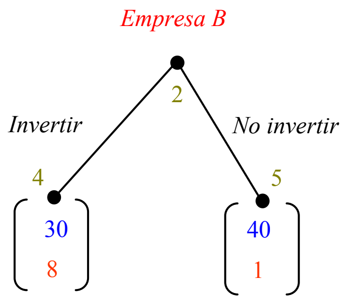


El juego representado en la figura tiene tres subjuegos: el que comienzan en el nodo 1 (incluyendo sus sucesores), el que comienza en el nodo 2 y el que comienza en el nodo 3. Los representamos en la figura siguiente rodeándolos con óvalos.



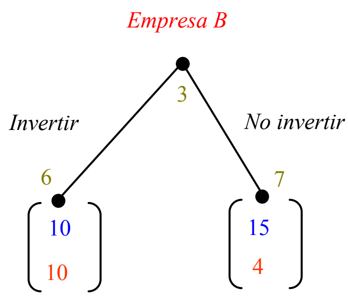
Dada la notación anterior, podemos definir el EPS. Un **Equilibrio Perfecto en Subjuegos** es un conjunto de estrategias, una para cada jugador, tales que inducen un equilibrio de Nash en cada subjuego.

En el EPS se requiere que las estrategias estén en equilibrio cualquiera que sea la localización (subjuego) en el árbol. Vamos a calcular el EPS para el juego de la inversión, en el caso en que los jugadores eligen secuencialmente. En juegos de información perfecta, la manera de obtener el EPS es **resolviendo hacia atrás**, es decir, empezando desde el final del juego. Como acabamos de ver, este juego tiene tres subjuegos. Empezamos por el subjuego que comienza en el nodo 2:



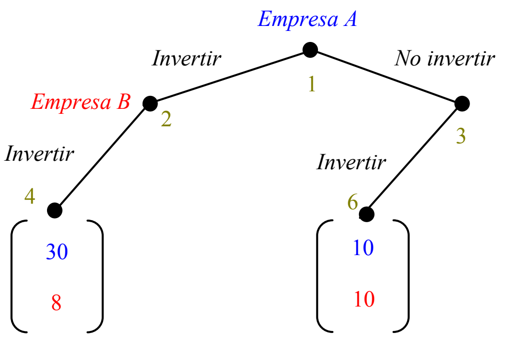
Llegamos a este subjuego si la empresa *A* ha elegido invertir en el nodo 1. En el subjuego que comienza en el nodo 2 elige *B*. Su elección óptima es invertir ya que le da un mayor pago que no invertir (8>1). Luego la respuesta óptima de *B*, ante el hecho de que *A* ha invertido, es invertir.

Subjuego que comienza en el nodo 3:



Llegamos a este subjuego si la empresa *A* ha elegido no invertir en el nodo 1. En el subjuego que comienza en el nodo 3 elige *B*. Su elección óptima es invertir ya que le da mayor pago que no invertir (10>4). Luego la respuesta óptima de *B*, dado que *A* ha decidido no invertir, es invertir.

La empresa *A* es la primera en tomar una decisión. Sabe que su rival es racional, por lo que siempre reaccionará de manera óptima. Esto significa que si *A* decidiera invertir, *B* respondería invirtiendo (nodo 2), mientras que si *A* decidiera no invertir, *B* también respondería invirtiendo (nodo 3). Responder con otra opción implicaría una conducta no óptima de *B*, es decir una conducta que no le genera los mayores pagos posibles. Hay que recordar que las estrategias de equilibrio deben inducir un equilibrio de Nash en cada subjuego, lo que significa que deben indicar la mejor respuesta de cada empresa en cada subjuego. Luego para saber la decisión de la empresa *A* analizamos el subjuego que comienza en el nodo 1, pero ignorando las respuestas no óptimas de *B* (las quitamos del árbol del juego):



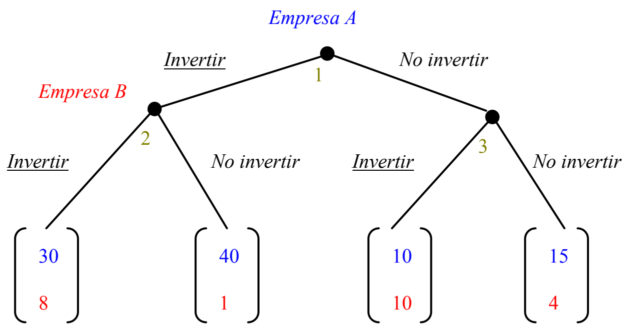
En el nodo 1, si la empresa *A* elige invertir llegamos al nodo 4 que indica que gana 30. Si *A* elige no invertir llegamos al nodo 6 que señala que gana 10. Por lo tanto, tomará la decisión de invertir.

El resultado del juego es que ambos invierten, llegando al nodo 4, cuyo vector de pagos indica que la empresa *A* gana 30 y la *B* obtiene 8. En este juego, la empresa *A* elige primero y su estrategia óptima es invertir. La empresa *B* elige en segundo lugar. Elige su estrategia **antes** de saber en qué nodo se encuentra. Por ello tiene que pensar una respuesta para cada uno de los nodos en los que pueda tener que elegir. Si está en el nodo 2, su elección óptima es invertir; si está en el nodo 3, su elección óptima es también invertir. La estrategia de *B* tiene dos componentes, uno para cada uno de los nodos en que pueda tener que tomar una decisión: (elige Invertir en el nodo 2, elige Invertir en el nodo 3). El Equilibrio Perfecto en Subjuegos es:

elección de *A* en el nodo 1	elección de *B* en el nodo 2	elección de *B* en el nodo 3
{Invertir,	(Invertir,	Invertir)}.

La senda de equilibrio, es decir, la elección que han tomado los jugadores, es Invertir-Invertir. Los pagos que reciben los jugadores son (30, 8).

En la práctica, una manera más fácil de calcular el EPS es ir subrayando en el árbol las respuestas óptimas de los jugadores en cada subjuego. En el nodo 1 la empresa *A* elige invertir, luego subrayamos esta elección. En el nodo 2 la empresa *B* elige invertir, luego subrayamos esta acción. Por último, en el nodo 3 la empresa *B* elige invertir, luego subrayamos esta elección. Las tres elecciones subrayadas muestran el EPS.



3. Juegos cooperativos. Solución negociadora de Nash.

Un **juego cooperativo** es aquel en que los jugadores pueden realizar contratos vinculantes que les permitan mantener estrategias conjuntas. Un ejemplo es la negociación entre un comprador y un vendedor sobre el precio del producto. El precio se fija en un contrato, que puede hacerse cumplir por la ley. Esto obliga a las partes a respetar el acuerdo.

Vamos a considerar a continuación la solución negociadora de Nash. Suponemos dos individuos, *A* y *B*, que consumen un bien *x*. La función de utilidad del individuo *i* es: $U_i(x)$, $i=A, B$. Deben repartirse $\bar{x}$ unidades del bien negociando. La solución negociadora de Nash propone el reparto que soluciona el siguiente problema:

$$Max_{x_A, x_B}\, [U_A(x_A) - d_A]\, [U_B(x_B) - d_B]$$
$$sujeto\ a\text{: } x_A + x_B = \bar{x}$$

donde d_i es el punto de desacuerdo o *statu quo*; es decir, lo que obtienen las partes si no llegan a un acuerdo. Podemos interpretar $[U_i(x_i) - d_i]$ como lo que obtiene el individuo i por encima de lo que tiene asegurado. Luego la solución negociadora de Nash propone repartir completamente las $\bar{x}$ unidades entre los dos individuos, de manera que se maximice el producto de utilidades menos el punto de desacuerdo.

Supongamos que en caso de no llegar a un acuerdo los individuos no obtienen nada ($d_A = d_B = 0$). Entonces:

$$Max_{x_A, x_B}\, U_A(x_A)\, U_B(x_B)$$
$$sujeto\ a: x_A + x_B = \bar{x}$$

Sustituyendo la restricción en la función objetivo a maximizar:

$$Max_{x_A}\, U_A(x_A)\, U_B(\bar{x} - x_A)$$

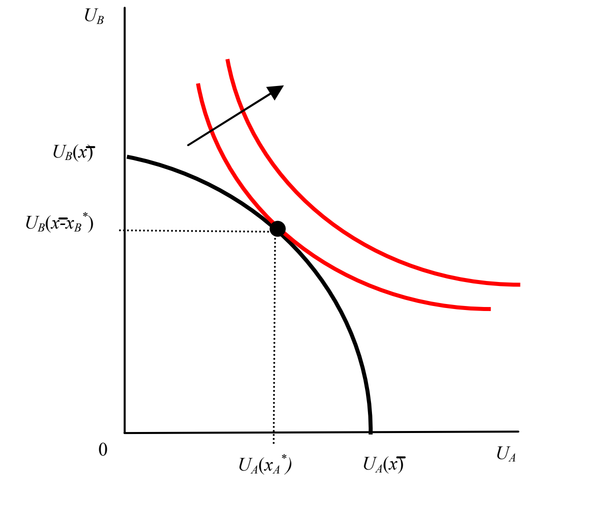
Resolviendo:

$$\frac{\partial}{\partial x_A} = U_A'(x_A)U_B(\bar{x} - x_A) - U_A(x_A)U_B'(\bar{x} - x_A) = 0\,.$$

Entonces, el reparto óptimo satisface:

$$\frac{U_A'(x_A)}{U_B'(\bar{x} - x_A)} = \frac{U_A(x_A)}{U_B(\bar{x} - x_A)} \Leftrightarrow \frac{U_A'(x_A)}{U_A(x_A)} = \frac{U_B'(\bar{x} - x_A)}{U_B(\bar{x} - x_A)}\,.$$

Gráficamente:



La curva negra muestra la utilidad que obtienen los individuos de los diferentes repartos posibles.

Se elige el reparto que maximiza el producto de utilidades (curva roja). Dicho producto aumenta hacia fuera.

Ejemplo. Supongamos que la función de utilidad del individuo i es: $U_i = (x_i)^{1/2}$, i=A, B; además d_A= d_B=0. Entonces:

$$Max_{x_A,x_B}\ (x_A)^{1/2}\ (x_B)^{1/2}$$
$$sujeto\ a: x_A + x_B = \bar{x}$$

Sustituyendo la restricción en la función objetivo a maximizar:

$$Max_{\ x_A}\ (x_A)^{1/2}\ (\bar{x} - x_A)^{1/2}.$$

Resolviendo:

$$\frac{\partial}{\partial x_A} = \frac{1}{2}(x_A)^{-1/2}(\bar{x} - x_A)^{1/2} + (x_A)^{1/2}\frac{1}{2}(\bar{x} - x_A)^{-1/2}(-1) = 0 \Rightarrow x_A^* = x_B^* = \frac{\bar{x}}{2}.$$

Puntos de desacuerdo positivos. Supongamos que la función de utilidad del individuo i es: $U_i = x_i$, i=A, B; además: d_A, d_B>0. Entonces:

$$Max_{x_A,x_B}\ (x_A - d_A)\ (x_B - d_B)$$
$$sujeto\ a: x_A + x_B = \bar{x}$$

Sustituyendo la restricción en la función objetivo a maximizar:

$$Max_{x_A} (x_A - d_A)\,(\bar{x} - x_A - d_B).$$

Resolviendo:

$$\frac{\partial}{\partial x_A} = (\bar{x} - x_A - d_B) - (x_A - d_A) = 0\,.$$

Luego: $x_A^* = \dfrac{\bar{x} + d_A - d_B}{2}$, $x_B^* = \dfrac{\bar{x} + d_B - d_A}{2}$. Por tanto, lo que obtiene cada individuo crece con su punto de desacuerdo ($\dfrac{\partial x_A^*}{\partial d_A} = \dfrac{\partial x_B^*}{\partial d_B} = \dfrac{1}{2} > 0$) y decrece con el de su rival ($\dfrac{\partial x_A^*}{\partial d_B} = \dfrac{\partial x_B^*}{\partial d_A} = -\dfrac{1}{2} < 0$).

Poder negociador. Supongamos que la función de utilidad del individuo i es: $U_i = x_i$, $i = A, B$; además: $d_A = d_B = 0$. El poder negociador de A es α y el de B es $1-\alpha$. Entonces:

$$Max_{x_A, x_B} (x_A)^{\alpha} (x_B)^{1-\alpha}$$
$$sujeto\ a{:}\ x_A + x_B = \bar{x}$$

Sustituyendo la restricción en la función objetivo a maximizar:

$$Max_{x_A} (x_A)^{\alpha} (\bar{x} - x_A)^{1-\alpha}$$

Resolviendo:

$$\frac{\partial}{\partial x_A} = \alpha (x_A)^{\alpha-1} (\bar{x} - x_A)^{1-\alpha} + (x_A)^{\alpha} (1-\alpha)(\bar{x} - x_A)^{-\alpha}(-1) = 0\,.$$

Luego: $x_A^* = \alpha \bar{x}$, $x_B^* = (1-\alpha)\bar{x}$. Entonces, lo que obtiene cada individuo crece con su poder negociador. Si α =0, todo el poder negociador lo tiene B: $x_A^* = 0$, $x_B^* = \bar{x}$. Si α =1, todo el poder negociador lo tiene A: $x_A^* = \bar{x}$, $x_B^* = 0$. Si α =1/2, tienen el mismo poder negociador: $x_A^* = x_B^* = \dfrac{\bar{x}}{2}$.

4. Modelos de Oligopolio.

Consideramos como marco de referencia el **oligopolio**: existe interacción estratégica entre los agentes (empresas). Modelamos el comportamiento oligopolístico como juegos no-cooperativos, donde cada empresa actúa movida por su propio interés.

4.1 Modelo de Cournot: Competencia en Cantidades.

Suponemos un juego en una etapa en el que las empresas eligen cantidades de manera simultánea. Consideramos una economía formada por un sector duopolístico que comprende a las empresas 1 y 2. Por el lado del consumo existe un consumidor representativo que maximiza $U(q_1, q_2) - p_1q_1 - p_2q_2$, donde $q_i \geq 0$ es la cantidad del bien i y p_i es su precio (i = 1, 2). La función $U(q_1, q_2)$ se supone cuadrática, estrictamente cóncava y simétrica en q_1 y q_2:

$$U(q_1, q_2) = a(q_1 + q_2) - \frac{1}{2}[(q_1)^2 + 2bq_1q_2 + (q_2)^2],\ 1>b>0,$$

donde el parámetro b mide el grado en que los bienes son sustitutivos.

Problema del consumidor representativo:

$$Max_{q_1, q_2}\{a(q_1 + q_2) - \frac{1}{2}[(q_1)^2 + 2bq_1q_2 + (q_2)^2] - p_1q_1 - p_2q_2\}.$$

Resolviendo obtenemos las funciones inversas de demanda:

$$\frac{\partial}{\partial q_1} = a - q_1 - bq_2 - p_1 = 0 \ \rightarrow \ p_1 = a - q_1 - bq_2,$$

$$\frac{\partial}{\partial q_2} = a - q_2 - bq_1 - p_2 = 0 \ \rightarrow \ p_2 = a - q_2 - bq_1.$$

Despejando las cantidades en función de los precios, obtenemos las funciones de demanda:

$$q_1 = \frac{a(1-b) - p_1 + bp_2}{1-b^2}, \quad q_2 = \frac{a(1-b) - p_2 + bp_1}{1-b^2}.$$

Si b=1, los bienes son homogéneos (habría que considerar el caso particular en que $p = a - q_1 - q_2$. Si b=0, los bienes son independientes en demanda. Por último, cuanto mayor sea el parámetro b, más sustitutivos son los bienes:

$$\frac{\partial q_1}{\partial p_1} = -\frac{1}{1-b^2} < 0 \rightarrow \text{si } \uparrow p_1 \text{ entonces } \downarrow q_1,$$

$$\frac{\partial q_1}{\partial p_2} = \frac{b}{1-b^2} > 0 \text{ (ya que 0<b<1)} \rightarrow \text{si } \uparrow p_2 \text{ entonces } \uparrow q_1,$$

Luego si $\uparrow p_2$ entonces $\downarrow q_2$ y $\uparrow q_1$, lo que significa que los bienes son sustitutivos.

Además: $\frac{\partial(\partial q_1 / \partial p_2)}{\partial b} = \frac{1+b^2}{(1-b^2)^2} > 0 \rightarrow$ cuanto mayor sea b, más aumenta q_1 con p_2, es decir, más sustitutivos son los bienes.

Suponemos, sin pérdida de generalidad, que el coste marginal de producción de las empresas es 0. El beneficio de las empresas es:

$$\pi_1 = p_1 q_1 = (a - q_1 - bq_2) q_1,$$

$$\pi_2 = p_2 q_2 = (a - q_2 - bq_1) q_2.$$

Las empresas eligen el nivel de producción que maximiza beneficios:

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} = a - 2q_1 - bq_2 = 0 \rightarrow q_1(q_2) = \frac{a - bq_2}{2},$$

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial q_2} = a - 2q_2 - bq_1 = 0 \rightarrow q_2(q_1) = \frac{a - bq_1}{2}.$$

Las funciones de reacción tienen pendiente negativa ($\frac{\partial q_1(q_2)}{\partial q_2} = \frac{\partial q_2(q_1)}{\partial q_1} = -\frac{b}{2} < 0$), dado que suponemos que los bienes son sustitutivos (b>0). Esto significa que si una empresa conjetura que la otra va a reducir su nivel de producción reaccionará aumentando el suyo.

Resolviendo: $q_1^* = q_2^* = \dfrac{a}{2+b} = q^C$. Sustituyendo en los beneficios: $\pi_1^* = \pi_2^* = \dfrac{a^2}{(2+b)^2} = \pi^C$.

4.2 Modelo de Bertrand: Competencia en precios

Suponemos un juego en una etapa en el que las empresas eligen precios de manera simultánea. Obtuvimos las funciones de demanda:

$$q_1 = \frac{a(1-b) - p_1 + bp_2}{1-b^2}, \; q_2 = \frac{a(1-b) - p_2 + bp_1}{1-b^2}.$$

El beneficio de las empresas es, por tanto:

$$\pi_1 = p_1\, q_1 = \frac{1}{1-b^2}(a(1-b) - p_1 + bp_2)p_1,$$

$$\pi_2 = p_2\, q_2 = \frac{1}{1-b^2}(a(1-b) - p_2 + bp_1)p_2.$$

Las empresas eligen el nivel de producción que maximiza beneficios:

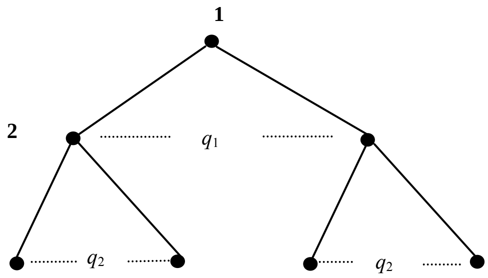
$$\frac{\partial \pi_1}{\partial p_1} = \frac{1}{1-b^2}(a(1-b) - 2p_1 + bp_2) = 0 \;\rightarrow\; p_1(p_2) = \frac{a(1-b) + bp_2}{2},$$

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial q_2} = \frac{1}{1-b^2}(a(1-b) - 2p_2 + bp_1) = 0 \;\rightarrow\; p_2(p_1) = \frac{a(1-b) + bp_1}{2}.$$

Las funciones de reacción tienen pendiente positiva ($\dfrac{\partial p_1(p_2)}{\partial p_2} = \dfrac{\partial p_2(p_1)}{\partial p_1} = \dfrac{b}{2} > 0$), dado que suponemos que los bienes son sustitutivos (b>0). Esto significa que si una empresa conjetura que la otra va a aumentar su nivel de precios reaccionará aumentando el suyo. Resolviendo: $p_1^* = p_2^* = \dfrac{a(1-b)}{2-b} = p^B$. Sustituyendo en beneficios: $\pi_1^* = \pi_2^* = \dfrac{a^2(1-b)}{(1+b)(2-b)^2} = \pi^B$.

4.3 Modelo de Stackelberg: Elecciones secuenciales

Vamos a considerar que las empresas eligen cantidades secuencialmente. Nos enfrentamos a un juego en dos etapas. En la primera etapa, la empresa 1 elige su nivel de producción. En la segunda etapa, la empresa 2 elige su nivel de producción, habiendo observado la elección de la 1. La empresa 1 es la líder (*L*), y la empresa 2 la seguidora (*S*).



Para buscar el Equilibrio Perfecto en Subjuegos resolvemos por inducción hacia atrás. En primer lugar buscamos las mejores respuestas del jugador 2 en cada subjuego (función de reacción de 2). En segundo lugar, el líder, 1, sólo tiene en cuenta las respuestas óptimas del jugador 2 al elegir la cantidad que maximiza su beneficio, ya que como el jugador 2 es racional elige siempre de manera óptima.

Problema del seguidor:

$$Max_{q_2} \pi_2 = (a - q_2 - bq_1)q_2 .$$

Resolviendo:

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial q_2} = a - 2q_2 - bq_1 = 0 \ \rightarrow \ q_2(q_1) = \frac{a - bq_1}{2} .$$

El líder elige el nivel de producción q_1 que maximiza sus beneficios, teniendo en cuenta únicamente las respuestas óptimas del seguidor:

$$Max_{q_1} \pi_1 = (a - q_1 - bq_2)q_1 ,$$

$$\textit{sujeto a:} \ \ q_2(q_1) = \frac{a - bq_1}{2} .$$

Sustituimos la restricción en la función objetivo:

$$Max_{q_1} \pi_1 = (a - q_1 - b\frac{a - bq_1}{2})q_1 = \frac{1}{2}(a(2-b) - q_1(2-b^2))q_1 .$$

Resolviendo:

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} = \frac{1}{2}(a(2-b) - 2q_1(2-b^2)) = 0 \;\rightarrow\; q_1^* = \frac{a(2-b)}{2(2-b^2)} = q^L .$$

Sustituyendo en la función de reacción del seguidor:

$$q_2^* = \frac{1}{2}(a - bq_1^*) = \frac{1}{2}\left(a - b\frac{a(2-b)}{2(2-b^2)}\right) = \frac{a(4-b(2+b))}{4(2-b^2)} = q^S .$$

Sustituyendo en los beneficios:

$$\pi_1^* = (a - q_1^* - bq_2^*)q_1^* = \frac{a^2(2-b)^2}{8(2-b^2)} = \pi^L ,$$

$$\pi_2^* = (a - q_2^* - bq_1^*)q_2^* = \frac{a^2(4-b(2+b))^2}{16(2-b^2)^2} = \pi^S .$$

Es fácil comprobar que (dada la simetría del modelo):

i) $q^L - q^S = \dfrac{ab^2}{4(2-b^2)}$ >0: el líder produce más que el seguidor.

ii) $\pi^L - \pi^S = \dfrac{a^2b^3(4-3b)}{16(2-b^2)^2}$ >0: el líder obtiene mayor beneficio que el seguidor.

Este resultado se debe a que la función de reacción del seguidor tiene pendiente negativa. El líder sabe que si aumenta su producción el seguidor reaccionará reduciendo la suya. Por ello, el líder gana cuota de mercado y beneficios a costa del seguidor.

5. Bibliografía

Dutta, P. (1999): “Strategies and Games. Theory and Practice”. The MIT Press.

Estrin E. y D. Laidler (1992): “La teoría de los juegos”, capítulo 19 del libro *Microeconomía*, Prentice Hall.

Gibons R. (1993): “Un primer curso de teoría de juegos”, Antoni Bosch editor.

Pindyck R. S. y Daniel L. Rubinfield (2001): "La teoría de juegos y la estrategia competitiva", capítulo 13 del libro *Microeconomía*, Prentice Hall.

Rasmusen, E. (1996): "Juegos e información. Una introducción a la teoría de los juegos". Fondo de cultura económica. Mexico. Primera edición en inglés, 1989, Basil Blackwell, Cambridge, Massachussets y Oxford.

Shy, O. (1995): "Industrial Organization: Theory and Applications". MIT Press.

Tirole, J. (1990): "La teoría de la Organización Industrial". Ariel Economía.