

Empresa pública y mercados oligopolísticos: análisis de las reglas de maximizar el beneficio y precio igual a coste marginal.

Agustín Gil Sanz

*Departamento de Análisis Económico
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de Zaragoza
c/. Doctor Cerrada, 1-3 - 50005 Zaragoza*

Empresa pública y mercados oligopolísticos: análisis de las reglas de maximizar el beneficio y precio igual a coste marginal.

RESUMEN

El objetivo de este artículo es comparar desde el punto de vista del bienestar social las reglas de maximizar el beneficio y precio igual a coste marginal en un marco de equilibrio parcial donde los agentes del mercado siguen comportamientos estratégicos. Considerando un sencillo modelo de duopolio, con una empresa privada y otra pública, donde la actividad de la empresa pública es el único instrumento de intervención con que cuenta el gobierno para lograr el máximo bienestar social, establecemos las condiciones bajo las cuales la regla de maximizar el beneficio es superior a la regla de precio igual a coste marginal.

Oligopolistic Markets and Public Firm: The Profit Maximization Rule with the Marginal Cost Pricing Rule Analysis.

ABSTRACT

This paper considers how different pricing rules could improve economic efficiency. In a framework of partial equilibrium analysis and assuming strategic behavior of the firms in the market I will compare the profit maximization rule with the marginal cost pricing rule (MCPR). I use a duopoly model in which one firm is private and the other is public. The activity of the public firm is the unique way of public intervention in the economy to obtain some welfare goals. It is found some conditions where the profit maximization rule is better than the MCPR.

Empresa pública y mercados oligopolísticos: análisis de las reglas de maximizar el beneficio y precio igual a coste marginal.*

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es analizar y comparar en términos de bienestar social las reglas de maximizar el beneficio y precio igual a coste marginal, como reglas de comportamiento de la empresa pública, en un mercado de análisis parcial donde los agentes del mercado siguen comportamientos estratégicos.

En la literatura sobre la empresa pública referente a sus reglas sencillas de comportamiento, la regla de maximizar el beneficio ha sido propuesta por diversos motivos: a) evitar las pérdidas, b) obtener fondos, c) aumentar la eficacia interna de la empresa, etc.

Dicha regla es adecuada (óptima) si nos situamos en el contexto de un mercado competitivo y la tecnología de la empresa pública se caracteriza porque no presenta rendimientos crecientes. Nótese que entonces la regla de maximizar el beneficio coincide con la regla de precio igual a coste marginal.

Sin embargo, se considera inadecuada si nos situamos en contextos distintos al anterior. Precisamente, la regla de precio igual a coste marginal surgió, como alternativa a la regla de maximizar el beneficio, al considerar un contexto en el que existían rendimientos crecientes.

La revisión de la literatura relativa a ambas reglas, la mayor parte de ella referida a la regla de precio igual a coste marginal, nos permite constatar que, hasta muy recientemente, se ha caracterizado por no tener en cuenta la interdependencia entre las empresas del sector privado y las del sector público, postulando un comportamiento pasivo del sector privado¹.

* Trabajo presentado en las IV Jornadas de Economía Industrial. (Madrid, Septiembre 1988).

1. Véanse Lipsey y Lancaster (1956-57) y Rees (1968, 1979).

Las aportaciones más recientes han tratado de subsanar las deficiencias de la literatura anterior. Harris (1978), Harris y Wiens (1979, 1980), Beato y Escribano (1981), Beato (1982), Bös (1981, 1986), Beato y Mas-Colell (1984), Gil (1987 a, 1987 b), entre otros, han analizado las distintas posibilidades que se presentan al considerar la interdependencia entre el sector privado y el sector público, y concretamente el comportamiento estratégico del sector privado en el ámbito de modelos de tipo oligopolístico. Consecuencia de lo anterior ha sido una nueva interpretación de la regla de precio igual a coste marginal debida a Beato y Mas-Colell (1984), que es la que nosotros utilizamos y que implica un comportamiento activo del sector privado.

Nuestro trabajo va a situarse en este contexto. Consideramos un mercado con sólo dos empresas, una de propiedad privada y otra pública, entre las que existe interdependencia estratégica. A diferencia del análisis tradicional y al igual que en Beato y Mas-Colell (1984) suponemos que la empresa pública actúa como un agente "dominante" en el sentido especificado por Harris (1978) y Harris y Wiens (1979, 1980), es decir, dicha empresa anuncia su "estrategia" (política de outputs o precios) a la empresa privada, que actúa adaptándose a ella. En nuestro caso, la empresa pública anuncia que va a seguir la regla de maximizar el beneficio o la regla de precio igual a coste marginal, lo que se expresará en ambos casos en forma de la correspondiente función de reacción de la empresa pública. El comportamiento de la empresa privada será maximizar su beneficio sujeto a la restricción de la función de reacción dada por la empresa pública. En otros términos, estamos postulando que la empresa pública actúa como seguidor y la empresa privada actúa como un líder-Stackelberg.

Bajo este planteamiento analizaremos la superioridad relativa de estas reglas. En particular, nos centraremos en establecer las condiciones bajo las cuales la regla de maximizar el beneficio proporciona mayor bienestar social que la regla de precio igual a coste marginal. En la Sección 2 se especifica el modelo, en la Sección 3 se presentan los resultados y las demostraciones y en la Sección 4 se establecen las conclusiones.

2. EL MODELO

2.1. *El entorno y las funciones de reacción.*

Tenemos una industria con dos empresas, la empresa 1 de propiedad privada y la empresa 2 de propiedad pública, que producen el mismo bien X. Denotamos por x_i , $i = 1, 2$, la cantidad producida por cada empresa y por x el nivel de producción total, $x = x_1 + x_2$.

El mercado del bien X está caracterizado por la función de demanda (inversa), $f(x): R_+ \rightarrow R_+$, que supondremos lineal, en concreto, $p = f(x) = \max \{ a-bx, 0 \}$, $a, b > 0$, y por las funciones de costes totales, $C_i: R_+ \rightarrow R_+$, que vienen especificadas por

$$C_1 = C_1(x_1) = d_1 x_1, \quad d_1 \geq 0,$$

$$C_2 = C_2(x_2) = c_2 x_2^2 + d_2 x_2, \quad c_2, d_2 \geq 0.$$

Las correspondientes funciones asociadas de costes marginales y medios las designaremos por $CMg_i = CMg_i(x_i)$ y $CMe_i = CMe_i(x_i)$, respectivamente, para $i = 1, 2$.

Denotamos dicho mercado por $M = \langle a, b, d_1, c_2, d_2 \rangle$.

2.1.1. Funciones de reacción de la empresa pública.

El objetivo del gobierno (o planificador) es maximizar el bienestar social (ω), que suponemos puede ser medido por el excedente total del mercado,

$$\omega: R_+^2 \rightarrow R; \omega(x_1, x_2) = \int_0^x f(t)dt - \sum_{i=1}^2 C_i(x_i),$$

es decir, el excedente de los consumidores (EC) más el excedente de los productores (EP). Esta función es cóncava. En el Gráfico 1 aparecen representadas las líneas isobienestar.

Consideramos que el único instrumento de intervención con que cuenta el gobierno para lograr su objetivo es la actividad de la empresa pública. La empresa privada no es directamente controlable.

Por tanto, a la empresa pública se le darán distintas reglas de comportamiento², que implicarán distintas funciones de reacción. En concreto, consideramos la regla de precio igual a coste marginal y la regla de maximizar el beneficio.

Así, la regla de maximizar el beneficio significa que la empresa pública sigue el objetivo de maximizar su beneficio tomando la cantidad de la empresa privada como dada. Denotamos el beneficio de la empresa pública por Π_2 ,

$$\Pi_2: R_+^2 \rightarrow R; \Pi_2(x_1, x_2) = f(x)x_2 - C_2(x_2).$$

2. Una descripción de las reglas más relevantes propuestas en la literatura, considerando el mismo contexto, se realiza en Gil (1987 a y b) donde se compara la regla de precio igual a coste marginal y la regla de precio igual a coste medio. En un contexto similar, Beato y Mas-Colell (1984) comparan la regla de precio igual a coste marginal y la regla propuesta por la teoría de la segunda preferencia.

En consecuencia, la función de reacción correspondiente que representamos por R' ,

$$R': R_+ \rightarrow R_+; x_2 = R'(x_1) = \frac{a - d_2 - bx_1}{2(b+c_2)},$$

es obtenida al $\text{Max}_{x_2} \Pi_2(x_1, x_2)$, considerando que x_1 permanece fijo.

La regla de precio igual a coste marginal significa que la empresa pública sigue el objetivo de maximizar el bienestar social tomando la cantidad de la empresa privada como dada o, lo que es equivalente, que maximiza su beneficio tomando los precios paramétricamente.

Por lo tanto, la función de reacción correspondiente que representamos por R ,

$$R: R_+ \rightarrow R_+; x_2 = R(x_1) = \frac{a - d_2 - bx_1}{b + 2c_2},$$

es obtenida al $\text{Max}_{x_2} \omega(x_1, x_2)$, considerando que x_1 permanece fijo, o

lo que es lo mismo al maximizar $\Pi_2 = f(x)x_2 - C_2(x_2)$ con respecto a x_2 , suponiendo x fijo. En definitiva, ambos planteamientos implican que la empresa pública aplica $p = \text{CM}_{g_2}(x_2)$.

2.1.2. Funciones de reacción de la empresa privada.

El objetivo de la empresa privada es la maximización de su beneficio, que representamos por Π_1 ,

$$\Pi_1: R_+^2 \rightarrow R; \Pi_1(x_1, x_2) = f(x)x_1 - C_1(x_1).$$

Las líneas isobeneficio de Π_1 aparecen representadas en el Gráfico 1.

La función de reacción correspondiente, que denotamos por G ,

$$G: R_+ \rightarrow R_+; x_1 = G(x_2) = \frac{a - d_1 - bx_2}{2b},$$

es obtenida al $\text{Max}_{x_1} \Pi_1(x_1, x_2)$; es decir, se asigna a cada x_2 el único x_1

que maximiza $\Pi_1(x_1, x_2)$.

Excepcionalmente, a efectos de determinar el equilibrio que representa el máximo bienestar, podemos suponer que la empresa privada sigue el objetivo de maximizar el bienestar social. En este caso, la función de reacción correspondiente, que denotamos por H' ,

$$H': R_+ \rightarrow R_+; x_1 = H'(x_2) = \frac{a - d_1 - bx_2}{b},$$

es obtenida al $\text{Max}_{x_1} \omega(x_1, x_2)$, lo que conduce a que la empresa privada aplique $p = \text{CM}_{g_1}(x_1)$.

En el Gráfico 1 aparecen representadas las distintas funciones de reacción.

2.2. Determinación de los equilibrios.

Las reglas de precio igual a coste marginal y de maximización del beneficio generan, respectivamente, los siguientes equilibrios:

Equilibrio F (Follower).

Un par de niveles de producción (x_1^F, x_2^F) constituye un equilibrio F si es una solución al problema

$$\text{Max } \Pi_1(x_1, x_2)$$

$$\text{s.a. } x_2 = R(x_1).$$

Gráficamente viene determinado por el punto de tangencia entre R y una curva isobeneficio de la empresa privada como se ilustra en el Gráfico 1.

Equilibrio F'.

Un par de niveles de producción $(x_1^{F'}, x_2^{F'})$ constituye un equilibrio F' si es una solución al problema

$$\text{Max } \Pi_1(x_1, x_2)$$

$$\text{s.a. } x_2 = R'(x_1).$$

Gráficamente viene determinado por el punto de tangencia entre R' y una curva isobeneficio de la empresa privada en el Gráfico 1.

Resolviendo los problemas anteriores obtenemos, para el equilibrio F ,

$$x_1^F = \frac{2c_2(a-d_1) + b(d_2-d_1)}{4bc_2},$$

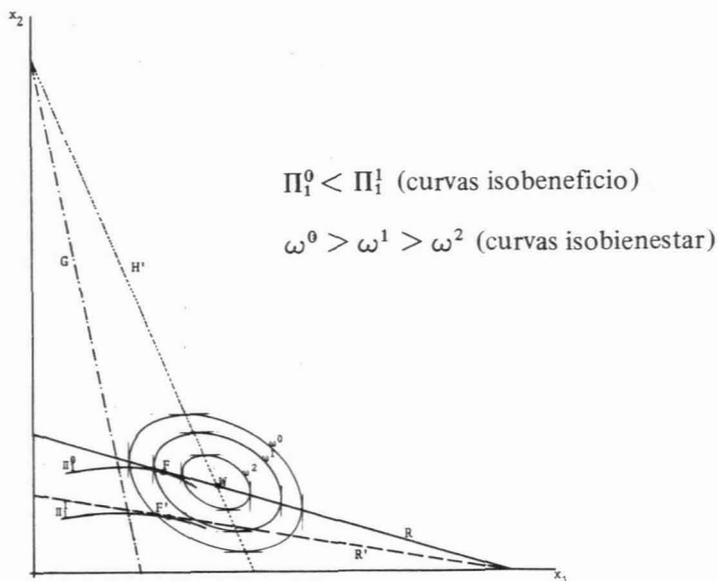
$$x_2^F = \frac{2c_2(a-d_2) + (b+2c_2)(d_1-d_2)}{4c_2(b+2c_2)}$$

y designando $\omega(F) = \omega(x_1^F, x_2^F)$,

$$\omega(F) = \frac{2bc_2(a-d_2)^2 + 6c_2(b+2c_2)(a-d_1)^2 + 3b(b+2c_2)(d_2-d_1)^2}{16bc_2(b+2c_2)} \quad [1]$$

y para el equilibrio F' ,

Gráfico 1



$$x_1^{F'} = \frac{(b+2c_2)(a-d_1) + b(d_2-d_1)}{2b(b+2c_2)},$$

$$x_2^{F'} = \frac{(b+2c_2)(a-d_2) + 2(b+c_2)(d_1-d_2)}{4(b+c_2)(b+2c_2)}$$

y designando $\omega(F') = \omega(x_1^{F'}, x_2^{F'})$,

$$\omega(F') = \frac{4(b+c_2)(b+2c_2)(2b^2+9bc_2+6c_2^2)(a-d_1)^2 + b(b+2c_2)}{32b(b+c_2)^2(b+2c_2)^2}$$

$$\frac{(7b^2+12bc_2+4c_2^2)(a-d_2)^2 + 8b(b+c_2)^2(2b+3c_2)(d_2-d_1)^2 +}{+ 4b^2(b+c_2)(b+2c_2)(a-d_1)(d_2-d_1)}. \quad [2]$$

3. RESULTADOS

Proposición 1.

Dado un mercado $M = \langle a, b, d_1, c_2, d_2 \rangle$ si $x_1^F \geq x_1^{F'}$ entonces $\omega(F) \geq \omega(F')$.

El significado de esta proposición se comprende fácilmente observando el Gráfico 1 y, en concreto, el desenvolvimiento de las curvas iso-bienestar. Nos indica que si la cantidad lanzada por la empresa privado cuando la empresa pública aplica la regla de precio igual a coste marginal es mayor o igual que la cantidad lanzada por la empresa privada cuando la empresa pública aplica la regla de maximizar el beneficio entonces la regla de precio igual a coste marginal proporciona mayor o igual bienestar que la regla de maximizar el beneficio.

Demostración.

Por definición de $R(x_1)$:

$$\omega(x_1, x_2) \leq \omega(x_1, R(x_1)) \quad \forall (x_1, x_2).$$

Por tanto,

$$\omega(x_1^{F'}, x_2^{F'}) \leq \omega(x_1^{F'}, R(x_1^{F'})). \quad [3]$$

Por otro lado, sabemos que $\forall x_1, x_1^* \leq x_1^W$ ³ $\omega(x_1, R(x_1)) \geq \omega(x_1^*, R(x_1^*))$ si $x_1 \geq x_1^*$ (véase el Gráfico 1). Por hipótesis $x_1^F \leq x_1^F$ y en Beato y Mas-Colell (1984) se prueba que $x_1^F \leq x_1^W$, luego también $x_1^F \leq x_1^W$. Por tanto,

$$\omega(x_1^F, R(x_1^F)) \geq \omega(x_1^{F'}, R(x_1^{F'})). \quad [4]$$

De [3] y [4] se deduce que:

$$\omega(x_1^F, R(x_1^F)) \geq \omega(x_1^{F'}, R(x_1^{F'})) \geq \omega(x_1^{F'}, x_2^{F'}).$$

Nótese que $x_1^F = x_1^{F'}$ no implica necesariamente $\omega(F) = \omega(F')$; suponiendo que las dos empresas producen implica que $\omega(F) > \omega(F')$.

Corolario.

En la medida que cuando $d_2 \geq d_1$

$x_1^F \geq x_1^{F'}$, en vista de la Proposición 1

$d_2 < d_1$ es condición necesaria para que $\omega(F') > \omega(F)$.

Demostración.

En un mercado $M = \langle a, b, d_1, c_2, d_2 \rangle$

$x_1^F \geq x_1^{F'}$ si y sólo si $b^2(d_2 - d_1) \geq 0$

Por tanto, $x_1^F \geq x_1^{F'}$ si $d_2 \geq d_1$ ⁴.

Por consiguiente, para que $\omega(F') > \omega(F)$ es condición necesaria que $d_2 < d_1$. Como veremos en la proposición siguiente $d_2 < d_1$ no es suficiente para que $\omega(F') > \omega(F)$.

Proposición 2.

Para todo mercado $M = \langle a, b, d_1, c_2, d_2 \rangle$ con $d_1 > d_2$ y $\frac{c_2}{b} > 1,1513878$ existe un par de números reales (\bar{d}, \underline{d}) tal que para $\bar{d} > \underline{d} > d_2$:

3. x_1^W representa la cantidad producida por la empresa privada en el equilibrio Walrasiano o competitivo (W). Dicho equilibrio representa el máximo bienestar y se obtiene cuando ambas empresas igualan precio a coste marginal.

4. En concreto se cumple que $x_1^F > x_1^{F'}$ si $d_2 > d_1$, $x_1^F = x_1^{F'}$ si $d_2 = d_1$ y $x_1^F < x_1^{F'}$ si $d_2 < d_1$.

- a) si $d_1 \in (\underline{d}, \bar{d})$ entonces $\omega(F') > \omega(F)$;
- b) si $d_1 = \underline{d}$ ó $d_1 = \bar{d}$ entonces $\omega(F') = \omega(F)$;
- c) si $d_1 \in (d_2, \underline{d})$ entonces $\omega(F') < \omega(F)$ y
- d) si $d_1 > \bar{d}$ entonces $\omega(F') < \omega(F)$.

Esta proposición pone de manifiesto que existe un conjunto de valores de los parámetros que caracterizan al mercado para los cuales se verifica que la regla de maximizar el beneficio domina en cuanto a bienestar a la regla de precio igual a coste marginal.

En concreto, bajo las anteriores condiciones, al variar el parámetro que afecta a los costes de la empresa privada obtenemos los valores del mismo, $d_1 \in (\underline{d}, \bar{d})$ para los cuales se verifica que $\omega(F') > \omega(F)$. Véanse los Gráficos 2 y 3 que muestran el comportamiento de $\omega(F)$, $\omega(F')$ y $\omega(F') - \omega(F)$ al variar d_1 , para $d_1 > d_2$.

Demostración.

Aplicando el corolario de la Proposición 1, obtenemos que:

si $d_1 = d_2$ entonces $x_1^F = x_1^{F'}$ y por tanto,

$$\omega(F) > \omega(F'). \quad [5]$$

Por otro lado, es fácil demostrar que para $d_1 > d_2$ se cumplen las siguientes desigualdades:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \omega(F)}{\partial d_1} < 0 & \quad ; & \quad \frac{\partial^2 \omega(F)}{\partial d_1^2} > 0 & \quad ; \\ \frac{\partial \omega(F')}{\partial d_1} < 0 & \quad ; & \quad \frac{\partial^2 \omega(F')}{\partial d_1^2} > 0. & \quad [6] \end{aligned}$$

A partir de [6] obtenemos que:

$$\frac{\partial [\omega(F') - \omega(F)]}{\partial d_1} \geq 0 \quad \text{si } d_1 \leq \hat{d},$$

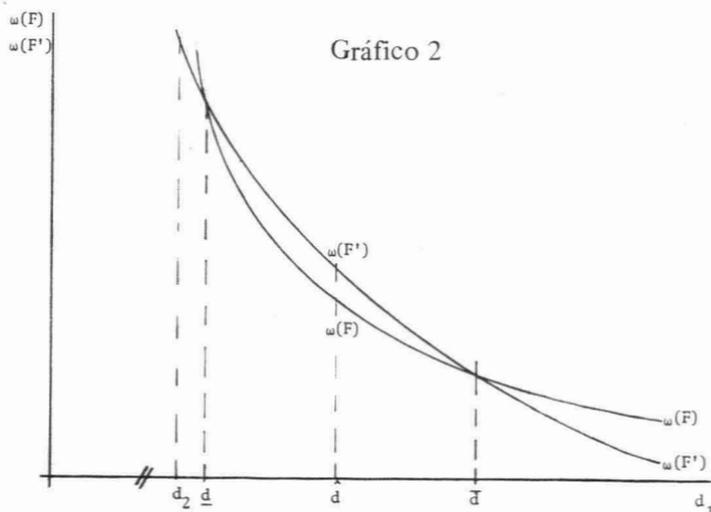
$$\text{donde } d = \hat{d}_2 + \frac{c_2(b+2c_2)(a-d_2)}{(b+c_2)(3b+4c_2)}, \quad [7]$$

y

$$\frac{\partial^2[\omega(F') - \omega(F)]}{\partial d_1^2} < 0.$$

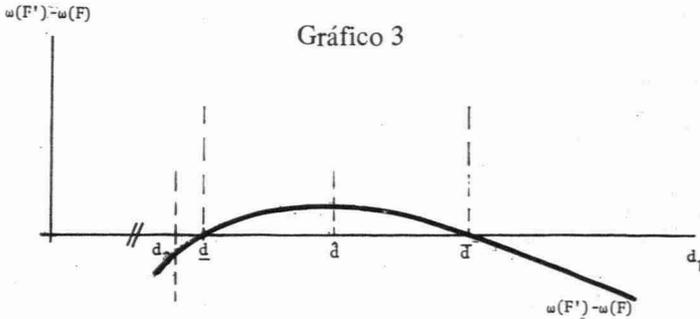
Por otra parte, la condición $\frac{c_2}{b} > 1,1513878$, garantiza que para $d_1 = \hat{d}$ entonces $\omega(F') > \omega(F)$ ⁵. Por tanto, si $\frac{c_2}{b} > 1,1513878$ entonces para $d_1 = \hat{d}$, $\omega(F') > \omega(F)$. [8]

Por consiguiente, de [5], [7] y [8] se deriva que existen dos números reales \underline{d} y \bar{d} tales que para $d_1 = \underline{d}$ ó $d_1 = \bar{d}$ se cumple que $\omega(F) = \omega(F')$ y para $\underline{d}_1 \in (\underline{d}, \bar{d})$ que $\omega(F') > \omega(F)$. Análogamente para $d_1 \in (d_2, \underline{d})$ y para $d_1 > \bar{d}$ se cumple que $\omega(F') < \omega(F)$ (véanse los Gráficos 2 y 3).



5. En concreto, para $d_1 = \hat{d}$ se cumple que si $\frac{c_2}{b} \geq 1,1513878$ entonces $\omega(F') \geq \omega(F)$.

En resumen, tenemos que para $d_1 \in (\underline{d}, \bar{d})$ se cumple que $\omega(F') > \omega(F)$, es decir, la regla de maximizar el beneficio domina a la regla de precio igual a coste marginal.



4. CONCLUSIONES

El análisis realizado de las reglas de maximizar el beneficio y precio igual a coste marginal nos ha permitido poner de manifiesto que existe un conjunto de valores de los parámetros que caracterizan al mercado para los cuales se verifica que la regla de maximizar el beneficio domina en cuanto a bienestar a la regla de precio igual a coste marginal. Una condición necesaria, pero no suficiente, para que se cumpla lo anterior es que $d_1 > d_2$.

También hemos demostrado que cuando la empresa privada tiene ventaja en los costes respecto a la empresa pública ($d_2 > d_1$) entonces la regla de precio igual a coste marginal domina a la regla de maximizar el beneficio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEATO, P. (1982), "La empresa pública en mercados oligopolísticos". *Hacienda Pública Española*, 78, pp. 101-104.
- BEATO, P. y ESCRIBANO, c. (1981), "El comportamiento de la empresa pública en economías mixtas". *Cuadernos Económicos de ICE*, 18, pp. 25-34.
- BEATO, P. y MAS-COLELL, A. (1984), "The Marginal Cost Pricing Rule as a Regulation Mechanism in Mixed Markets". En *The Performance of Public Enterprises*. MARCHAND, M., PESTIEAU, P. y TULKENS, H. (eds.). North-Holland, Amsterdam, pp. 81-100.
- BÖS, D. (1981), *Economic Theory of Public Enterprise*. (Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems). Springer-Verlag, Berlin.
- BÖS, D. (1986), *Public Enterprise Economics*. (Advanced Textbooks in Economics; vol. 23). North-Holland, Amsterdam.
- GIL, A. (1987 a), *Las reglas de precio igual a coste marginal y precio igual a coste medio como mecanismos de regulación en mercados mixtos*. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza.
- GIL, A. (1987 b), "La empresa pública en un mercado oligopolístico: análisis comparativo de las reglas de precio igual a coste marginal y precio igual a coste medio". Terceras Jornadas de Economía Industrial, Madrid.
- HARRIS, R. (1978), "Entry Regulation, Fixed Costs and Dominant Public Firms". Discussion Paper 298, Institute For Economic Research, Queen's University, Kingston, Canadá.
- HARRIS, R. y WIENS, E. (1979), "Investment in Capacity and a Normative Theory of the Dominant Public Firm". Discussion Paper 353, Institute for Economic Research, Queen's University, Kingston, Canadá.
- HARRIS, R. y WIENS, E. (1980), "Government Enterprise: An Instrument for the Internal Regulation of Industry". *Canadian Journal of Economics*, vol. 13, nº 1, pp. 125-132.
- LIPSEY, R.G. y LANCASTER, K. (1956-57), "The General Theory of Second Best". *Review of Economic Studies*, 24, pp. 11-32.
- REES, R. (1968), "Second-Best Rules for Public Enterprise Pricing". *Economica*, 35, pp. 260-273.
- REES, R. (1979), *Teoría económica de la empresa pública*. Instituto de Estudios Fiscales, Madrid. Versión castellana de *Public Enterprise Economics*. Weidenfeld and Nicolson, London, 1976.