

Coordinación internacional de la imposición sobre el petróleo^α

Carlos de Miguel and Baltasar Manzano^γ
Universidad de Vigo^z

Resumen

El precio internacional del petróleo ha sido muy volátil en los últimos 25 años. En los países industrializados, los impuestos sobre el petróleo suponen un porcentaje importante de su precio internacional, y los gobiernos no parecen reaccionar utilizando los impuestos estratégicamente. El objetivo de este trabajo es analizar cuál debería ser el impuesto óptimo sobre el petróleo, a través de un modelo de equilibrio general con n países que producen un bien de consumo utilizando petróleo que compran a un país productor. El principal resultado es que cuando los países eligen sus políticas de manera cooperativa, el impuesto óptimo sobre la energía es mayor que cuando lo hacen de manera no cooperativa. Además, ante una reducción en la producción mundial de petróleo la respuesta óptima es, tanto en el caso cooperativo como no cooperativo, incrementar el impuesto sobre el petróleo.

Palabras clave: Imposición óptima, equilibrio general, petróleo.
JEL: H21, Q48

^αLos autores quieren agradecer a Timothy Kehoe, Patrick Kehoe y Victor Rios-Rull su ayuda y valiosos comentarios en la realización de este trabajo. Así mismo, quieren agradecer sus sugerencias a los participantes en el VI Workshop on Dynamic Macroeconomics.

^γcmiguel@uvigo.es; bmanzano@uvigo.es

^zUniversidad de Vigo. Lagoas-Marcosende s/n. 36200 Vigo (Spain).

1 Introducción

El precio del petróleo en el mercado internacional, ha experimentado importantes variaciones en los últimos 25 años. En muchos casos, esto ha sido debido a reducciones en la oferta por parte de los países integrantes de la OPEP, lo que ha provocado importantes efectos sobre la actividad económica de los países compradores [véase, por ejemplo, Finn (1991) y Kim y Loun-gani (1992)]. Estos cambios en los mercados internacionales han suscitado, en muchos países, un importante debate entre los agentes sociales acerca de cómo deberían responder los gobiernos de los países compradores de petróleo ante dichos cambios, utilizando estratégicamente los impuestos.

La literatura se ha ocupado del papel de los impuestos sobre el petróleo, estudiando su efecto sobre los niveles de actividad. Rotemberg y Woodford (1994) analizan la reducción en el output producida por la introducción de un impuesto sobre la energía, encontrando que esta será mayor bajo competencia imperfecta. Atkinson y Kehoe (1999) encuentran que esta reducción es diferente bajo distintos modelos de utilización de la energía.

El gráfico 1 nos muestra el caso de varios países europeos y de la media de la Unión Europea. Como se puede observar, el porcentaje de impuestos sobre un derivado del petróleo como es la gasolina, es muy importante. En el gráfico se representan los precios de la gasolina sin plomo antes y después de impuestos¹, observándose como la proporción de impuestos alcanza valores cercanos al 70% en todos los casos. Esto implica que el margen de actuación para los gobiernos es importante. Sin embargo, el mismo gráfico indica que apenas se han producido cambios estratégicos en dichos impuestos, de hecho, los niveles del precio de la gasolina antes y después de impuestos son muy similares, de manera que dicho comportamiento estratégico no parece haberse producido.

El objetivo de este trabajo es estudiar cuál debería ser el impuesto óptimo sobre el petróleo en economías que utilizan este input en su proceso de producción, y cuál debería ser la respuesta óptima de los gobiernos de estos países ante una reducción en la producción de crudo. El análisis se realiza bajo dos regímenes; uno cooperativo, en el que los gobiernos de los países importadores de petróleo coordinan sus políticas buscando maximizar el bienestar conjunto, y uno no cooperativo, en el que cada país elige sus instrumentos de política de manera independiente, buscando el bienestar de

¹ Fuente: "Boletines Estadísticos de Hidrocarburos". CORES. Ministerio de Economía.

sus propios ciudadanos.

Para realizar el análisis se utiliza un modelo de equilibrio general de $n + 1$ países, los primeros n especializados en la producción de un bien de consumo, utilizando como input petróleo que es importado de un país productor. Esta es una importante diferencia respecto a trabajos como el de Eckstein y Eichenbaum (1985), en el que se asume una regla ad-hoc para el precio del petróleo. En este trabajo se modeliza la decisión de producción de petróleo y el precio se obtiene como resultado del vaciado del mercado².

El principal resultado indica que es óptimo gravar el uso del petróleo con un impuesto, tanto en un marco cooperativo como no cooperativo, siendo el impuesto mayor en el primer caso. Además, a medida que se incrementa el número de países importadores, el impuesto sobre el petróleo se incrementará (reducirá) bajo el régimen cooperativo (no cooperativo). Finalmente, se ha encontrado que ante una reducción en la producción de petróleo, la respuesta óptima de los gobiernos consiste en incrementar el impuesto sobre el petróleo, tanto en el caso cooperativo como en el no cooperativo.

El trabajo se organiza de la siguiente manera, En la segunda sección se presenta el modelo de referencia para los países importadores y el país exportador de petróleo. En la sección tercera se discute el equilibrio competitivo de la economía. En la sección cuarta se describen los juegos cooperativo y no cooperativo. En la sección quinta se describe la parametrización y formas funcionales utilizadas en la simulación. En la sección sexta se recogen los resultados obtenidos y, por último, en la sección séptima se resumen las principales conclusiones.

2 El modelo

La economía está formada por $n + 1$ países, los primeros n países están especializados en la producción de un bien de consumo, utilizando para ello trabajo, capital y petróleo. El petróleo es un input importado de un país productor.

²La modelización del país productor es una extensión de la descrita en Baxter y Crucini (2000). A diferencia de estos autores se incluye un sector de bienes de consumo además del sector productor de petróleo.

2.1 País exportador de petróleo

El país exportador de petróleo está formado por consumidores y dos sectores productivos. El primer sector produce petróleo utilizando únicamente factor trabajo. De esta producción, una parte es vendida al resto del mundo, y otra, es utilizada en el segundo sector, que está especializado en la producción de un bien de consumo, combinando para ello trabajo y petróleo.

Consumidores:

Los individuos maximizan su bienestar representado por la función de utilidad:

$$U(C; 1 - N_C - N_E); \quad (1)$$

donde C ; N_C y N_E representan consumo, y horas trabajadas en el sector de bienes de consumo y en el sector petrolífero.

La restricción presupuestaria de los individuos viene dada por:

$$C = W_C N_C + W_E N_E + \frac{1}{\epsilon}; \quad (2)$$

donde W_C y W_E representan los salarios pagados por las empresas en los sectores de bienes de consumo y de petróleo, y $\frac{1}{\epsilon}$ son beneficios extraordinarios del sector que produce petróleo ya que existen rendimientos decrecientes a escala en este sector. El consumidor maximiza su bienestar sujeto a su restricción presupuestaria siendo las condiciones de primer orden de su problema:

$$U_{N_C} + U_C W_C = 0; \quad (3)$$

$$U_{N_E} + U_C W_E = 0; \quad (4)$$

$$C = W_C N_C + W_E N_E + \frac{1}{\epsilon}; \quad (5)$$

Tecnología en el sector productor de petróleo:

La función de producción en este sector presenta rendimientos decrecientes a escala, ya que solo utiliza trabajo como factor productivo para la producción de petróleo:

$$G(N_E); \quad (6)$$

Resolviendo el problema de maximización de beneficios de la empresa, se obtiene que el salario en este sector se igualará a su productividad marginal, de acuerdo con la expresión $W_E = P G_{N_E}$, donde P es el precio del petróleo.

Tecnología en el sector productor de bienes de consumo:

La función de producción en el sector de bienes de consumo presenta rendimientos constantes a escala, utilizando trabajo y petróleo como factores de producción. La función de producción viene dada por:

$$F(N_C; E_C); \quad (7)$$

donde E_C representa la cantidad de input petróleo utilizado en este sector. Resolviendo el problema de maximización de beneficios de la empresa, se obtiene, que en equilibrio, los precios de los inputs se igualarán a sus productividades marginales: $W_C = F_{N_C}$ y $P = F_{E_C}$.

Las condiciones que resumen las reglas de comportamiento de los agentes privados en el país productor de petróleo son:

$$U_{N_C} + U_C F_{N_C} = 0; \quad (8)$$

$$U_{N_E} + U_C G_{N_E} = 0; \quad (9)$$

$$P = F_{E_C}; \quad (10)$$

$$C = F(N_C; E_C) + P(G(N_E) ; E_C); \quad (11)$$

La última ecuación es la restricción agregada de recursos del país productor, donde $G(N_E) ; E_C$ representa la cantidad de petróleo vendida al resto del mundo.

2.2 Países importadores de petróleo

El resto del mundo está formado por n países idénticos que necesitan importar petróleo para producir un bien de consumo. Un país representativo i , estará formado por consumidores, empresas y un gobierno. La empresa representativa producirá un bien de consumo, combinando el petróleo importado con trabajo y un stock de capital ...jo. El gobierno ...nanciará un

consumo público exógeno combinando un impuesto sobre el consumo y un impuesto sobre el petróleo. Se supone que la única relación entre los países importadores de petróleo se establece en un mercado mundial de petróleo en el que actúan como compradores, sin que exista ningún tipo de comercio entre ellos.

Consumidores:

El individuo representativo del país i , maximizará su bienestar dado por la función de utilidad:

$$U(C^i; N^i); \quad i = 1; \dots; n; \quad (12)$$

donde C^i ; N^i representan la cantidad de consumo y horas trabajadas. La restricción presupuestaria del individuo viene dada por:

$$(1 + \zeta_C^i)C^i = W^i N^i + r^i \bar{K}^i; \quad i = 1; \dots; n; \quad (13)$$

donde W^i ; ζ_C^i y $r^i \bar{K}^i$ representan el salario pagado por las empresas, el tipo impositivo sobre el consumo y la retribución del capital en el país i : Se supone un stock de capital exógeno (\bar{K}^i). Las condiciones que resuelven el problema de los consumidores son:

$$U_{N^i} + \frac{U_{C^i}}{1 + \zeta_C^i} W^i = 0; \quad i = 1; \dots; n; \quad (14)$$

$$(1 + \zeta_C^i)C^i = W^i N^i + r^i \bar{K}^i; \quad i = 1; \dots; n; \quad (15)$$

Tecnología:

La tecnología disponible para la empresa combina trabajo (N^i), petróleo (E^i) y un stock exógeno de capital (\bar{K}^i) para producir un bien de consumo. La función de producción presenta rendimientos constantes a escala:

$$F(N^i; E^i; \bar{K}^i); \quad i = 1; \dots; n; \quad (16)$$

Los costes de la empresa incluyen un impuesto sobre el petróleo (ζ_E^i):

$$W^i N^i + (1 + \zeta_E^i) P E^i; \quad i = 1; \dots; n; \quad (17)$$

La empresa maximiza beneficios, por lo que en equilibrio, el precio de los inputs que elige la empresa se igualará a sus productividades marginales:

$$W^i = F_{N^i}; \quad i = 1; \dots; n; \quad (18)$$

$$P(1 + \lambda_E^i) = F_{E^i}; \quad i = 1; \dots; n; \quad (19)$$

El gobierno:

El gobierno financia un consumo público exógeno (g^i) combinando para ello un impuesto sobre el consumo y un impuesto sobre el petróleo. La restricción presupuestaria del gobierno viene dada por la siguiente expresión:

$$g^i = \lambda_C^i C^i + \lambda_E^i P E^i; \quad i = 1; \dots; n; \quad (20)$$

Las reglas de decisión de los agentes privados vienen representadas por:

$$U_{N^i} + \frac{U_{C^i}}{1 + \lambda_C^i} F_{N^i} = 0; \quad i = 1; \dots; n; \quad (21)$$

$$P(1 + \lambda_E^i) = F_{E^i}; \quad i = 1; \dots; n; \quad (22)$$

$$g^i = \lambda_C^i C^i + P \lambda_E^i E^i; \quad i = 1; \dots; n; \quad (23)$$

$$C^i + g^i + P E^i = F(N^i; E^i; \bar{K}^i); \quad i = 1; \dots; n; \quad (24)$$

La última ecuación representa la restricción agregada de recursos de cada país importador.

Finalmente, la condición de vaciado del mercado mundial de petróleo implica:

$$G(N_E) \quad E_C = \sum_{i=1}^n E^i; \quad (25)$$

3 El equilibrio competitivo

Definición 1 Un equilibrio competitivo para esta economía es un conjunto de asignaciones para los países importadores de petróleo $fC^i; N^i; E^i g_{i=1}^n$ para el país exportador de petróleo $fC; N_C; N_E; E_C g$; precios $fW^i g_{i=1}^n; fW_C; W_E; P_g$ y políticas $f\zeta_C^i; \zeta_E^i; g^i g_{i=1}^n$ tal que:

1) $fC; N_C, N_E g$ maximiza el bienestar de los consumidores en el país exportador de petróleo dados los salarios; $fW_C; W_E g$ y sujeto a su restricción presupuestaria.

2) $fN_C; E_C g$ y $fN_E g$ maximizan los beneficios de las empresas en los sectores de bienes de consumo y de petróleo dados los precios de los inputs $fW_C; W_E; P_g$:

3) $fC^i; N^i g_{i=1}^n$ maximiza el bienestar de los consumidores dados los salarios $fW^i g_{i=1}^n$; las políticas $f\zeta_C^i g_{i=1}^n$ y sujeto a las restricciones presupuestarias de los consumidores.

4) $fN^i; E^i g_{i=1}^n$ maximiza los beneficios de las empresas, dados los precios de los inputs $fW^i; P_g_{i=1}^n$ y las políticas $f\zeta_E^i g_{i=1}^n$

5) Para cada país importador se cumple la restricción presupuestaria del gobierno.

6) Los mercados de bienes y de trabajo se vacían.

7) El mercado mundial de petróleo se vacía.

4 Equilibrio cooperativo y no cooperativo

En el equilibrio competitivo, las políticas de los gobiernos eran arbitrarias. En esta sección, se considerarán políticas óptimas como resultados de un juego, tanto cooperativo como no cooperativo, entre los gobiernos de los países importadores. Los países importadores eligen sus instrumentos fiscales tomando como dadas las reglas de comportamiento del país exportador de petróleo.

Sea $\zeta^i = (\zeta_C^i; \zeta_E^i)$ el conjunto de políticas del gobierno del país i y sea $\zeta = (\zeta^1; \dots; \zeta^n)$, el vector de políticas de los gobiernos.

Definición 2 Un equilibrio no cooperativo para esta economía es un vector de políticas ζ ; asignaciones de equilibrio competitivo $fC^i(\zeta); N^i(\zeta); E^i(\zeta) g_{i=1}^n; C(\zeta); N_C(\zeta); N_E(\zeta); E_C(\zeta)$; y precios del petróleo $P(\zeta)$; tal que (1) para cada país i , ζ^i maximiza el bienestar, dado $\zeta^{i-1} = (\zeta^1; \dots; \zeta^{i-1}; \zeta^{i+1}; \dots; \zeta^n)$ y (2)

para cada ζ , el resultado en precios y asignaciones es un equilibrio competitivo.

En el equilibrio no cooperativo, cada gobierno elige sus instrumentos de política de manera separada para maximizar la función objetivo de su país. En un equilibrio cooperativo, los gobiernos en cambio, eligen los instrumentos de política conjuntamente para maximizar una función objetivo conjunta. Se supondrá que la función objetivo mundial es una suma ponderada de las funciones objetivo individuales de los países importadores.

Para un vector arbitrario a de ponderaciones no negativas, la función objetivo mundial es: $\sum_{i=1}^n a^i U(C^i; N^i)$:

Definición 3 Un equilibrio cooperativo relativo a a es un vector de políticas ζ , asignaciones de equilibrio competitivo $fC^i(\zeta); N^i(\zeta); E^i(\zeta)g_{i=1}^n; fC(\zeta); N_C(\zeta); N_E(\zeta); E_C(\zeta)g$; y precios del petróleo $P(\zeta)$; tal que (1) el vector ζ maximiza la función objetivo mundial y (2) para cada ζ , el resultado en precios y asignaciones es un equilibrio competitivo.

4.1 El equilibrio no cooperativo

En cada país importador, el gobierno maximiza el bienestar de sus ciudadanos dadas las políticas del resto de países importadores y sujeto a su restricción presupuestaria, a las reglas de decisión óptimas de los agentes privados de ese país, a las reglas de decisión óptimas de los agentes privados del país exportador de petróleo y a la regla de vaciado del mercado mundial de petróleo.

El problema del gobierno del país i será:

$$\begin{aligned} & \max_{fC^i; N^i; E^i; C; N_C; N_E; E_C; P, g} U(C^i; N^i) \\ & \text{s:t:} \\ & g^i = \zeta_C^i C^i + P \zeta_E^i E^i; \\ & U_{N^i} + \frac{U_{C^i}}{1+\zeta_C^i} F_{N^i} = 0; \\ & P(1 + \zeta_E^i) = F_{E^i}; \\ & C^i + g^i + P E^i = F(N^i; E^i; \bar{K}^i); \\ & U_{N_C} + U_C F_{N_C} = 0; \\ & U_{N_E} + U_C G_{N_E} = 0; \\ & P = F_{E_C}; \end{aligned}$$

$$C = F(N_C; E_C) + P(G(N_E) \text{ ; } E_C);$$

$$G(N_E) \text{ ; } E_C = E^1 + E^2 \text{ ; } E^i \text{ ; } E^{i+1} = (E^1; \dots; E^{i-1}; E^{i+1}; \dots; E^n):$$

Como se observa, el problema del gobierno es consistente con la definición 2 de equilibrio no cooperativo. En esta especificación, la relación entre los países importadores viene dada por la condición de equilibrio del mercado de petróleo ya que, las variables se deciden para una cantidad dada de petróleo en los otros países (E^i), que a su vez dependerá de sus propias políticas.

4.2 El equilibrio cooperativo

La solución del equilibrio cooperativo se obtiene resolviendo el problema de un planificador social. El planificador social elige todas las variables de decisión, maximizando una suma ponderada de las utilidades de los países importadores y sujeto a las restricciones presupuestarias de los gobiernos de todos los países importadores, las reglas óptimas de decisión de los agentes privados de todos los países importadores, a las reglas óptimas de decisión de los agentes privados del país exportador y a la condición de vaciado del mercado de petróleo.

$$\max_{\{C^i; N^i; E^i; C; N_C; N_E; E_C; P; g_{i=1}^n\}} \sum_{i=1}^n \alpha^i U(C^i; N^i)$$

s:t :

$$g^i = \lambda_C^i C^i + P \lambda_E^i E^i; \quad i = 1; \dots; n;$$

$$U_{N^i} + \frac{U_{C^i}}{1 + \lambda_C^i} F_{N^i} = 0; \quad i = 1; \dots; n;$$

$$P(1 + \lambda_E^i) = F_{E^i}; \quad i = 1; \dots; n;$$

$$C^i + g^i + P E^i = F(N^i; E^i; \bar{K}^i); \quad i = 1; \dots; n;$$

$$U_{N_C} + U_C F_{N_C} = 0;$$

$$U_{N_E} + U_C G_{N_E} = 0;$$

$$P = F_{E_C};$$

$$C = F(N_C; E_C) + P(G(N_E) \text{ ; } E_C);$$

$$G(N_E) \text{ ; } E_C = \sum_{i=1}^n E^i;$$

En este caso, el planificador social internaliza la relación entre los países importadores de petróleo.

5 Simulaciones

En esta sección se especifican las formas funcionales y valores paramétricos para las preferencias y tecnologías. Se supone que todos los países importadores de petróleo tienen idénticas preferencias y tecnologías. Los parámetros de preferencias y tecnologías utilizados son los mismos que calibran Bec y Hairault (1997) para las economías europeas, a excepción de los parámetros tecnológicos del país importador, que son los calibrados por Kim y Loungani (1992) para la economía americana. Los parámetros vienen recogidos en el Cuadro I.

Cuadro I. Valores paramétricos.

σ	ρ	A^i	θ	a	ν	A_C	A_E	\bar{g}	a^i
0.34	-1	1	0.64	0.123	0.7	1	1	19%	1/n

donde n representa el número de países importadores de petróleo.

Preferencias:

Se suponen preferencias de tipo CES para todos los países:

$$U(C^i; 1_i, N^i) = \frac{[C^i (1_i N^i)^{1-\sigma}]^\rho}{\rho}; \quad i = 1; \dots; n; \quad (26)$$

$$U(C; 1_i, N_C, N_E) = \frac{[C (1_i N_C N_E)^{1-\sigma}]^\rho}{\rho}; \quad (27)$$

Tecnologías:

Las funciones de producción de bienes de consumo presentan rendimientos constantes a escala:

$$F(N^i; E^i; \bar{K}^i) = A^i N^{\theta} [(1 - a) \bar{K}^{1-\nu} + a E^{1-\nu}]^{\frac{1-\rho}{\nu}}; \quad i = 1; \dots; n; \quad (28)$$

$$F(N_C; E_C) = A_C N_C^{\theta} E_C^{(1-\rho)}; \quad (29)$$

En el caso de los países importadores de petróleo, se utiliza la especificación de Kim y Loungani (1992), suponiendo en este caso que el stock de capital es fijo.

El sector de petróleo presenta rendimientos decrecientes a escala:

$$G(N_E) = A_E N_E^{\otimes} \quad (30)$$

Consumo público:

Se supone que el consumo público es en cada país i un porcentaje constante del output:

$$g^i = \bar{g} F(N^i; E^i; \bar{K}^i); \quad i = 1; \dots; n: \quad (31)$$

6 Resultados

El gráfico II representa, tanto para el caso cooperativo como para el no cooperativo, la evolución de los impuestos sobre el consumo y el petróleo, así como del precio del petróleo y su producción mundial, cuando se incrementa el número de países importadores (n). También se comparan los niveles de bienestar alcanzados en cada caso. Nótese que en el ejercicio se está suponiendo que un incremento de n , implica un aumento en el tamaño del grupo de países importadores, de manera que lógicamente la cantidad de petróleo utilizado por estos países y por tanto la cantidad de petróleo producido aumentará en todos los casos. De igual manera, como cabría esperar, se incrementará el precio de petróleo. Sin embargo, como vemos en los gráficos, la evolución de estas variables dependerá del régimen (cooperativo o no cooperativo) considerado.

Se observa como el impuesto sobre el petróleo será siempre mayor en el caso cooperativo y se incrementará cuando el número de países importadores aumenta, mientras que en el caso no cooperativo tendremos un impuesto más pequeño que se reducirá a medida que el número de países compradores de petróleo se incremente. En el caso no cooperativo, un incremento en el número de países implica que la importancia de las decisiones individuales sobre los niveles agregados de las variables será cada vez menor, en el límite ($n \rightarrow 1$) el impuesto sobre el petróleo será nulo. La intuición de este resultado tiene que ver con que cuando ($n \rightarrow 1$) cada país importador se comportará como si fuese una economía pequeña que toma como dado el precio del petróleo, de manera que puede interpretarse como una economía en la que el petróleo es un bien intermedio cuyo precio está dado, aplicándose el resultado clásico de imposición cero sobre bienes intermedios de Diamond y Mirrlees

(1971).³ En el caso cooperativo, el planificador social internalizará todas las decisiones transformando los n países en una economía de tamaño grande, siendo óptimo la elección de un impuesto sobre el petróleo que crece con el tamaño. En este caso, al incrementarse el número de países importadores, bajo el régimen cooperativo, éstos tendrán un mayor poder de mercado, que implicará un menor precio que el que se registraría en el caso no cooperativo.

La evolución del impuesto sobre el consumo será la opuesta al impuesto sobre el petróleo, tanto en el caso cooperativo como en el no cooperativo, ya que como se indicaba en la sección anterior se supone un consumo público exógeno que debe financiarse con ambos impuestos, de manera que un incremento de uno implicará una reducción del otro, y viceversa. Como se observa en el gráfico II, la situación cooperativa supone un mayor nivel de bienestar que la no cooperativa, si bien, al medir las ganancias de bienestar derivadas de la cooperación, se observa que, estas ganancias medidas en unidades de consumo, son muy reducidas.

6.1 Efectos de una reducción en la producción de petróleo

En esta subsección se analiza la respuesta óptima de los gobiernos, tanto en el caso cooperativo como no cooperativo, ante una reducción de la producción de petróleo en un 20%.⁴ El gráfico III, muestra la desviación porcentual de las distintas variables respecto a la situación inicial. Se observa, como la respuesta óptima consiste en incrementar los impuestos sobre el petróleo tanto en el caso cooperativo como en el no cooperativo. En ambos casos, los gobiernos maximizan el bienestar de sus ciudadanos o el bienestar conjunto de todos los países importadores tomando las reglas de decisión óptimas del país exportador como restricciones del problema. Esto implica que los gobiernos tienen cierto poder de mercado que les permiten, con el incremento de impuestos, apropiarse de las rentas derivadas del incremento del precio del petróleo producido tras la reducción en la producción.

³Chari and Kehoe (1999) discuten cómo el resultado de no imposición sobre bienes intermedio es aplicable a un contexto de equilibrio general en el que el precio del input intermedio está dado.

⁴La reducción en la producción de petróleo se implementa modificando apropiadamente el factor de escala de la función de producción del sector productor de petróleo.

7 Conclusiones

El objetivo de este trabajo es estudiar cuál debería ser el impuesto óptimo sobre el petróleo en economías que utilizan éste input en su proceso de producción, y cuál debería ser la respuesta óptima de los gobiernos de estos países ante una reducción en la producción de crudo. El análisis se ha realizado bajo dos regímenes, uno cooperativo en el que los gobiernos de los países importadores de petróleo coordinan sus políticas buscando el bienestar conjunto y uno no cooperativo en el que cada país elige sus instrumentos de política de manera independiente buscando el bienestar de sus ciudadanos.

La Unión Europea constituye un marco en el que estas preguntas adquieren una especial relevancia, ya que como se discute en la introducción del trabajo nos encontramos con economías en las que el volumen de impuestos sobre el precio nominal de derivados del petróleo como la gasolina es importante (cerca al 70% del precio de venta). Además, se observa como el precio antes y después de impuestos presentan perfiles similares, de manera que no parece que los gobiernos utilicen estratégicamente sus impuestos ante cambios en el mercado internacional de petróleo.

El principal resultado es que es óptimo gravar el uso del petróleo con un impuesto, siendo éste impuesto mayor en el caso cooperativo que en el no cooperativo. Además a medida que se incrementa el número de países importadores el impuesto sobre el petróleo se incrementará (reducirá) bajo el régimen cooperativo (no cooperativo). Finalmente, se ha encontrado que ante una reducción en la producción de petróleo, la respuesta óptima de los gobiernos consiste en incrementar el impuesto sobre el petróleo, tanto en el caso cooperativo como en el no cooperativo.

Gráfico I: Precios de la gasolina sin plomo antes y después de impuestos.

(1998:1 - 2001:3)

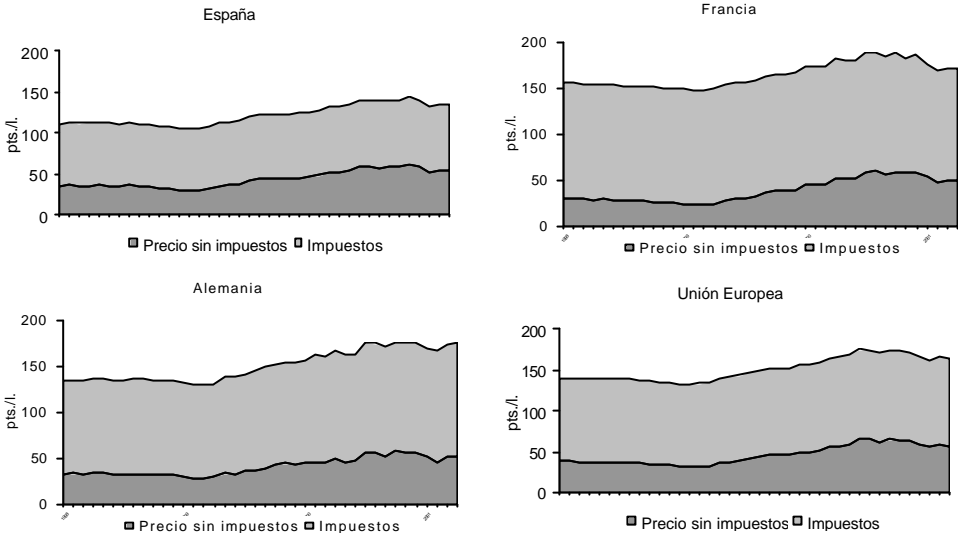


Gráfico II: cooperación versus no cooperación: Efectos sobre las principales variables.

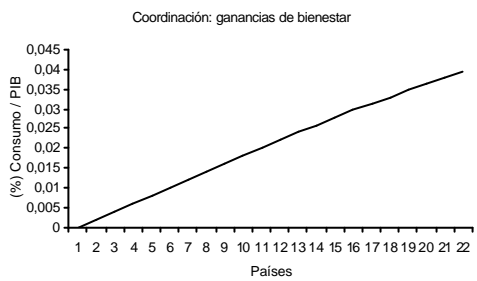
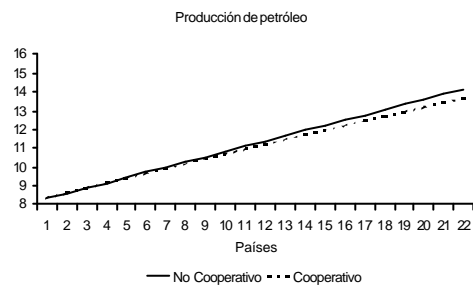
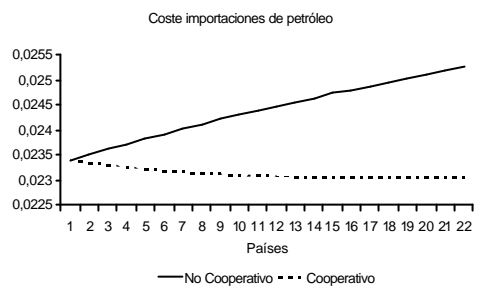
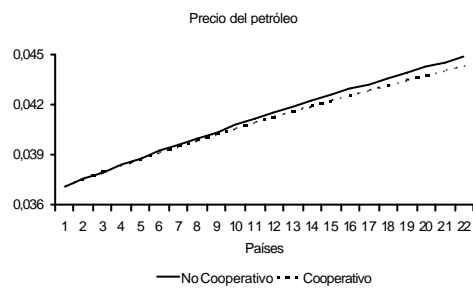
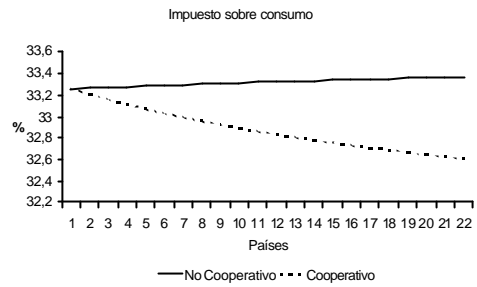
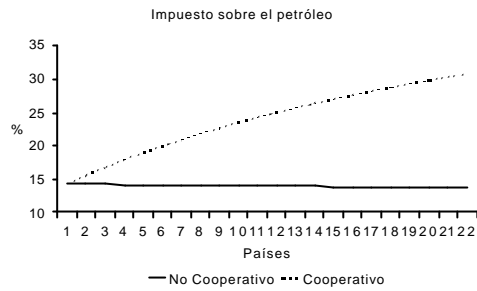
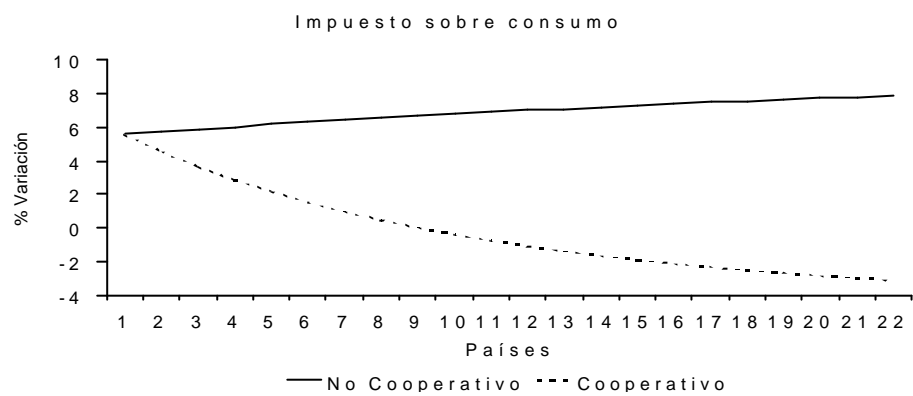
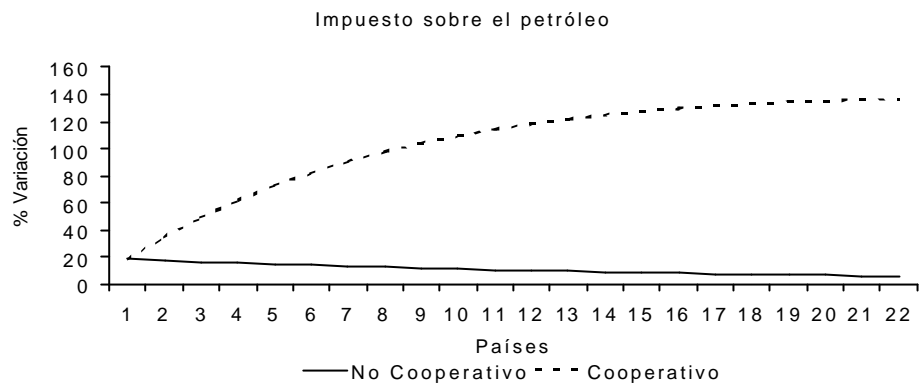


Gráfico III: Efectos de una reducción de la producción de petróleo sobre los impuestos: Caso cooperativo y no cooperativo.



Bibliografía

- [1] Atkeson, A. y Kehoe, P. (1999): "Models of Energy Use: Putty-Putty Versus Putty-Clay". *The American Economic Review*, 89(4), 1028-1043.
- [2] Backus, D. y Crucini, M. (2000): "Oil prices and the terms of trade". *Journal of international Economics*, 50, 185-213.
- [3] Bec, F. y Hairault, J-O (1997): "Automatic Stabilizers in a European Perspective". En Jean-Olivier Hairault, Pierre-Yves Hénin and Franck Portier (eds). *Business cycles and macroeconomic stability : should we rebuild built-in stabilizers?* Kluwer Academic Publishers.
- [4] Chari, V. y Kehoe, P. (1990): "International Coordination of Fiscal Policy in Limiting Economies". *Journal of Political Economy*, 98(3), 617-636.
- [5] Chari, V. y Kehoe, P. (1999): "Optimal Fiscal and Monetary Policy". En Taylor, J. y Woodford, M. (eds.). *Handbook of Macroeconomics*, vol. 1. Elsevier Science.
- [6] Diamond, P. and Mirrlees, J. (1971): "Optimal Taxation and Public Production I: Production Efficiency". *The American Economic Review*, 61, 8-27.
- [7] Finn, M. (1991): "Energy Price Shocks, Capacity Utilization and Business Cycle Fluctuation". Discussion Paper no. 50. Institute for Empirical Macroeconomics, Federal Reserve Bank of Minneapolis.
- [8] Eckstein, Z. y Eichenbaum, M. (1985): "Oil Supply Disruptions and the Optimal Tax in a Dynamic Stochastic Equilibrium Model" En Thomas J. Sargent (ed). *Energy, Foresight, and Strategy*. Washington D.C. : Resources for the Future, 41-69.
- [9] Kim, I. y Loungani, P. (1992): "The Role of Energy in Real Business Cycle Models". *Journal of Monetary Economics*, 29, 173-189.
- [10] Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos (CORES). "Boletín Estadístico de Hidrocarburos". Ministerio de Economía. Boletines 1-40.

- [11] Rotemberg, J. y Woodford, M. (1994): "Energy Taxes and Aggregate Economic Activity". In Poterba, J (ed.). Tax Policy and the Economy. Volume 8. Cambridge, MIT Press, 159-195.