

RENTABILIDAD SOCIAL DE LA INVERSIÓN PÚBLICA ESPAÑOLA EN INFRAESTRUCTURAS^(*)

Autores: *Jaime Alonso-Carrera*^(a)

María Jesús Freire-Serén^(b)

Baltasar Manzano^(b)

Universidad de Vigo

P. T. N.º 30/03

(*) Este proyecto ha sido financiado por el Instituto de Estudios Fiscales, Ministerio de Hacienda.

(a) Departamento de Economía Aplicada y RGEA. Correspondencia: Jaime Alonso. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de Vigo. Campus As Lagoas-Marcosende. 36310 Vigo. España. Tel.: 986 81 35 16. Fax: 986 81 24 01. Email: jalonso@uvigo.es.

(b) Departamento de Fundamentos del Análisis Económico.

N.B.: Las opiniones expresadas en este trabajo son de la exclusiva responsabilidad de los autores, pudiendo no coincidir con las del Instituto de Estudios Fiscales.

Desde el año 1998, la colección de Papeles de Trabajo del Instituto de Estudios Fiscales está disponible en versión electrónica, en la dirección: ><http://www.minhac.es/ief/principal.htm>.

Edita: Instituto de Estudios Fiscales

N.I.P.O.: 111-03-006-8

I.S.S.N.: 1578-0252

Depósito Legal: M-23772-2001

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
 2. MICROFUNDAMENTACIÓN DEL PAPEL DE LAS INFRAESTRUCTURAS
 3. MARCO TEÓRICO DEL ANÁLISIS
 4. PROCESO DE CALIBRACIÓN
 5. EXPERIMENTOS Y RESULTADOS
 6. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD
 7. COMENTARIOS FINALES Y EXTENSIONES
- REFERENCIAS

ABSTRACT

En este trabajo se cuantifican los efectos de la inversión pública española en infraestructuras sobre el bienestar social. Para ello se calibra con datos de la economía española un modelo de equilibrio general dinámico de agente representativo, donde la inversión pública se financia con impuestos distorsionantes. El stock de infraestructuras públicas tendrá un efecto positivo sobre la productividad agregada de los factores aunque, como aportación teórica novedosa, asumiremos que este efecto vendrá determinado por la dotación efectiva de infraestructuras. Consideraremos rendimientos decrecientes a escala a nivel privado derivados de la existencia de costes de transporte, los cuales dependen negativamente de la dotación de infraestructuras por unidad de output. La actividad inversora del sector público tendrá, por lo tanto, dos efectos contrapuestos sobre el bienestar. Por un lado, un incremento del stock de infraestructuras provoca un aumento de la producción efectiva agregada, mientras que por otra parte, hace que crezca la recaudación impositiva distorsionante, afectando a la renta disponible y a la decisión de los individuos sobre consumo, ahorro y oferta de trabajo. De esta forma, el efecto final sobre el bienestar de un incremento en la inversión pública dependerá de la política fiscal inicial y de la estrategia de financiación de ese incremento.

Palabras clave: Política fiscal, equilibrio general dinámico, dinámica comparativa, bienestar.

Clasificación JEL: E62, H20, O40.

1. INTRODUCCIÓN

El trabajo seminal de Aschauer (1989) ha generado una extensa literatura empírica que trata de cuantificar el impacto del capital público en general, y de las infraestructuras públicas en particular, sobre la productividad.¹ Aunque los resultados de esos trabajos son dispares, y dependen mucho de la metodología utilizada, la conclusión común a todos ellos es que parece existir un efecto positivo y significativo de las infraestructuras públicas sobre la productividad. Dado este consenso, parece necesario estimar cuál es la rentabilidad social de la inversión pública en infraestructuras. Tradicionalmente, esto se ha hecho desde una perspectiva de equilibrio parcial, donde esta rentabilidad vendría dada por la ratio entre la productividad marginal del capital público y la productividad marginal del capital privado. Suponiendo que la inversión en capital privado es socialmente óptima, la inversión pública en infraestructuras será rentable socialmente si esa ratio es mayor que la unidad.

Ahora bien, el método anterior no considera el coste de la financiación de la inversión pública. En este sentido, es de esperar que el coste de la inversión pública sea mayor que el de la inversión privada al financiarse aquella con impuestos distorsionadores. La actividad inversora del sector público tiene dos efectos contrapuestos sobre el bienestar. Por un lado, un incremento del stock de capital público provoca un aumento de la producción agregada, mientras que por otra parte hace que crezca la recaudación impositiva distorsionante, afectando a la renta disponible y a la decisión de los individuos sobre consumo, ahorro y oferta de trabajo. De esta forma, la inversión pública en infraestructuras genera una rentabilidad social que es el resultado neto de comparar el coste de los fondos públicos y el beneficio del proyecto público.

Este trabajo se propone calcular la rentabilidad social de la inversión pública española en infraestructuras mediante un enfoque de equilibrio general dinámico. Para ello calcularemos los efectos que las variaciones de la inversión pública financiadas con impuestos distorsionantes tienen sobre el bienestar social. En nuestro enfoque destacan fundamentalmente tres aspectos que creemos de especial relevancia para acometer un objetivo como el planteado. En primer lugar, el enfoque de equilibrio general permite considerar los efectos macroeconómicos que las decisiones públicas tienen sobre la toma de decisiones de los diferentes agentes económicos y sobre sus relaciones de intercambio. Esto tendrá implicaciones sobre el bienestar social por encima de aquellas variaciones asociadas al efecto renta que supone el flujo de recursos entre el sector privado y el sector público. En segundo lugar, el aspecto dinámico también será relevante para los resultados derivados de este estudio, pues de esta forma se recogen no sólo los efectos instantáneos de la inversión sino su efecto a lo largo del tiempo. La actuación pública incide directa-

¹ Véase de la Fuente (2002) para una revisión selectiva de esta literatura.

mente en el proceso de acumulación de capital, por lo que sus efectos sobre el bienestar social son esencialmente dinámicos.² Finalmente, la inversión pública en infraestructuras se acumula en un stock de capital público que afectará a la productividad futura, por lo que el aspecto dinámico refuerza su importancia.

En este trabajo usaremos un modelo neoclásico de crecimiento ampliado para introducir el papel productivo del stock de infraestructuras. En particular, siguiendo a de la Fuente (1994) y de la Fuente y Vives (1995), consideraremos dos sectores productivos de mercado. El primer sector produciría bienes físicos, mientras que el segundo se encargaría de la distribución de esos bienes. Asumiremos que la cantidad de bien distribuida depende positivamente de la *cercanía efectiva* entre la planta de producción y el punto de venta. Esta cercanía efectiva será parametrizada por una función que depende positivamente del stock de infraestructuras y negativamente de la distancia bruta entre la planta de producción y el punto de venta. Además, el stock de infraestructuras se mantiene e incrementa mediante la inversión pública, que estará sujeta a costes de congestión y será financiada con impuestos sobre el capital, sobre las rentas del trabajo y sobre el consumo. Esta economía artificial será calibrada para replicar algunas características relevantes de la economía española, sobre todo las referentes a la actividad del sector público, y la usaremos para cuantificar las variaciones en el bienestar de incrementos en la inversión pública. Para ello seguiremos el procedimiento introducido por Lucas (1987), y aproximaremos esos cambios en el bienestar mediante la variación porcentual que debe experimentar el consumo en cada período para que los individuos alcancen el mismo nivel de bienestar que obtendrían si la reforma fiscal no se hubiese introducido.

Nuestro análisis avanza que la inversión pública española en infraestructuras es socialmente rentable. Esto significa que el nivel actual de inversión pública en infraestructuras está por debajo del óptimo, y que es socialmente deseable distraer recursos del sector privado para aumentar la productividad vía incrementos del stock de infraestructuras. Evidentemente, esta rentabilidad depende cuantitativamente del impuesto o combinación de impuestos utilizados para la financiación de los incrementos de la inversión pública. Por ejemplo, se mostrará que la rentabilidad social de aumentar permanentemente la ratio inversión pública-PIB en un 1% es mayor si se financia con la imposición efectiva sobre el capital, seguida por la imposición sobre el consumo y la imposición sobre las rentas salariales. En cualquier caso, todos los resultados de este trabajo deben ser valorados teniendo en cuenta los efectos de equilibrio general que se generen con la reforma fiscal. En particular, existe un "feedback" entre la variación

² Un amplio conjunto de trabajos empíricos, que estudian datos de sección cruzada para un conjunto amplio de países, han encontrado bajas tasas de convergencia hacia la situación estacionaria de largo plazo (tasas anuales entorno al 2%). Barro y Sala-i-Martin (1995) ofrecen una panorámica de esta literatura empírica.

de la inversión pública y la del PIB. De esta forma, incrementos en la inversión pública afectarán a las bases imponibles de los impuestos distorsionadores y, por lo tanto, determinarán la incidencia de éstos.

El resto del trabajo se organiza de la forma siguiente. En la sección 2 se justifica el papel productivo de las infraestructuras efectivas. La sección 3 describe el modelo teórico utilizado para el análisis. En la sección 4 se introduce el proceso de calibración de los parámetros estructurales del modelo. La sección 5 estudia los efectos que los incrementos de la inversión pública en infraestructuras tienen sobre el bienestar social. La sección 6 presenta un análisis de sensibilidad de los resultados respecto a los supuestos clave del trabajo. Finalmente, la sección 7 concluye el trabajo con algunos comentarios finales y posibles extensiones futuras.

2. MICROFUNDAMENTACIÓN DEL PAPEL DE LAS INFRAESTRUCTURAS

En general, la extensa literatura empírica que ha emergido desde el trabajo de Aschauer (1989) ha concluido que las infraestructuras tienen un papel significativo como potenciadoras de la productividad agregada. Tomando por bueno este resultado, se puede concluir que las diferencias observadas entre la renta per cápita de los países o regiones económicas pueden ser explicadas, en parte, por las diferencias en las dotaciones del stock de infraestructuras. Ahora bien, cuando hablamos de dotaciones de infraestructuras no debemos referirnos a una medida absoluta, sino a la capacidad de la infraestructura para cubrir una demanda y un territorio. Así, por ejemplo, algunos trabajos han mostrado que el impacto de la dotación de infraestructuras públicas en la productividad de las regiones españolas depende negativamente de la extensión del territorio sobre la que se distribuye (ver, por ejemplo, de la Fuente, 1994; de la Fuente y Vives, 1995; o Alonso-Carrera *et al.*, 2002). Todo esto indica la necesidad de reformular el papel que las infraestructuras públicas juegan en la determinación de la producción agregada.

En esta sección nos ocuparemos de microfundamentar el papel productivo del stock de infraestructuras públicas en la línea apuntada anteriormente. Siguiendo a de la Fuente (1994) consideraremos un proceso de producción que se desarrolla en dos etapas. En particular, supondremos la existencia de dos sectores productivos de mercado. Un sector produce bienes físicos, y el otro sector se ocupa de la distribución de esos bienes por el territorio. El supuesto crucial es que esta distribución está sujeta a costes de transporte que dependen negativamente del stock de infraestructuras públicas y positivamente de la extensión del territorio de la región.³

³ Habitualmente, se utiliza la superficie del territorio o la distancia con el centro de negocios como *proxy* de los costes de transporte brutos.

Siguiendo el planteamiento anterior, supondremos que cada empresa del primer sector produce bienes mediante la siguiente función de producción:

$$x_t = A k_t^\alpha (h_t^\phi n_t)^{1-\alpha}, \quad (1)$$

donde α y ϕ son parámetros tecnológicos pertenecientes al intervalo $(0,1)$, x_t es el nivel de producción per cápita de bienes físicos, A es el factor de escala tecnológico, k_t es el stock agregado medio de capital privado, h_t es el stock per cápita de capital humano y n_t representa las horas medias de trabajo.⁴

Las empresas del segundo sector compran los bienes físicos al precio p_t y los distribuyen entre los consumidores. Asumiremos que en el proceso de distribución una fracción de esos bienes se pierde mediante su transporte desde la planta de producción al punto de distribución. Para ello supondremos que este proceso de distribución viene representado por una tecnología que depende de los bienes físicos adquiridos en la planta de producción y de la *cercanía efectiva* entre el punto de distribución y la planta de producción. Este factor dependerá positivamente del stock de infraestructuras públicas y negativamente de la distancia entre la planta de producción y el punto de venta de los bienes, donde ambos factores están dados para las empresas. En este trabajo, parametrizaremos este factor distancia por la superficie del territorio que abarca la distribución de bienes. Además, asumiremos que los servicios que las empresas distribuidoras obtienen del stock de infraestructuras están sujetos a costes de congestión. En particular, consideraremos la siguiente tecnología de distribución de bienes físicos:

$$y_t = x_t^\eta \left(\frac{I_t}{X_t^\nu} \right)^\gamma S^{1-\eta-\gamma}, \quad (2)$$

donde y_t es la cantidad de bienes físicos que efectivamente son ofrecidos por cada empresa al consumidor, I_t es el stock agregado de infraestructuras públicas, X_t es la producción agregada de bienes físicos y S es la superficie del territorio. El parámetro $\nu \in [0,1]$ mide el grado de congestión asociado al bien público; es decir, determina la relación que deben guardar las tasas de crecimiento de I_t y de X_t para que el nivel de servicios que las empresas distribuidoras obtienen del stock de infraestructuras permanezca constante en el tiempo. Para garantizar que la cantidad de bienes efectivamente distribuidos dependa positivamente de la cercanía efectiva entre la planta de producción y el punto de venta a los consumidores asumiremos que $\eta < 1 < \eta + \gamma$ y $\gamma > 0$. Bajo estos supuestos, la cantidad de bienes efectivamente distribuidos depende positivamente del stock de in-

⁴ Hemos considerado $\phi < 1$ porque las estimaciones econométricas de (1) son coincidentes al encontrar una participación del capital humano en el output menor que esa de la fuerza de trabajo (tanto medida en horas como en trabajadores). Ver, por ejemplo, de la Fuente y Vives (1995).

fraestructuras y negativamente de la superficie del territorio. Por otro lado, el supuesto de rendimientos constantes a escala se asume simplemente para facilitar la resolución posterior del modelo. Estos rendimientos constantes implican que los costes de transporte son lineales en la cantidad de bien distribuido. Normalizaremos a la unidad el precio final al que las empresas distribuidoras venden los bienes físicos a los consumidores.

Obsérvese también que el factor cercanía efectiva del proceso de distribución es un factor exógeno para las empresas y que, por tanto, no está directamente remunerado. Esto provoca que las empresas distribuidoras reciban un beneficio estrictamente positivo incluso actuando competitivamente. Estos beneficios deben ser entendidos como las rentas económicas derivadas de la mayor cercanía entre la planta de producción y el punto de venta a los consumidores. Es decir, el factor fijo cercanía no está directamente retribuido pero sí lo estará indirectamente. Los individuos recibirán una renta económica que depende positivamente del stock de infraestructuras y negativamente de la superficie del territorio.

Introduciendo (1) en (2) se obtiene una forma reducida de la función del proceso de producción en dos etapas, cuyos coeficientes recogen la influencia combinada de la función de producción y de distribución. Esta forma reducida viene dada por:

$$y_t = A^\eta k_t^{\alpha\eta} (h_t^\phi n_t)^\eta (1-\alpha) \left(\frac{l_t}{x_t^\nu} \right)^\gamma s^{1-\eta-\gamma}. \quad (3)$$

La forma reducida (3) representa la función de producción efectiva de la economía y, por lo tanto, es un estadístico suficiente del proceso de producción en dos etapas arriba descrito. Ahora bien, para asegurar que el capital privado y el trabajo en unidades eficientes sean productivos a nivel agregado, debemos imponer que $\eta - \gamma\nu > 0$. De ahora en adelante consideraremos la función de producción efectiva (3), junto con la restricción paramétrica anterior, para referirnos al lado productivo de nuestra economía artificial.

3. MARCO TEÓRICO DE ANÁLISIS

Sea una economía formada por un continuo de consumidores idénticos que se enfrentan a un horizonte de vida infinito. Por simplicidad supondremos que la tasa de crecimiento de la población es igual a cero y normalizaremos el tamaño de ésta a la unidad. Los consumidores poseen un stock de capital inicial k_0 , el cual alquilan a las empresas y puede ser aumentado mediante la inversión. Además, cada consumidor posee una unidad de tiempo en cada período, que dedica

a ocio y a trabajo. Las preferencias de un consumidor representativo vienen representadas por la siguiente función de utilidad:

$$U = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_t, 1-n_t) = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \frac{[c_t^{1-\theta} (1-n_t)^\theta]^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma}, \quad (4)$$

donde c_t representa el consumo en el periodo t y $\beta \in (0,1)$ es la tasa de descuento subjetiva sobre las utilidades futuras.

Como se apuntó en la sección anterior, existe un número grande de empresas que se organizan en dos sectores productivos para ofrecer bienes físicos a los consumidores, los cuales pueden destinarlos al consumo o a aumentar su stock de capital privado. La oferta de bienes físicos y_t , realizada por cada empresa, vendrá dada por la función de producción efectiva (3). El producto final de este proceso productivo será absorbido por la retribución del capital y del trabajo que participan en la producción inicial de los bienes, y por la renta económica o beneficio que se deriva del factor cercanía que determina el output del proceso de distribución. Supondremos también que el stock de capital humano crece de forma exógena; i.e., $h_t = \xi^t h_0$, donde ξ representa la tasa bruta de crecimiento. Con el fin de garantizar crecimiento sostenido asumiremos $\xi > 1$.

El gobierno en esta economía financia una senda de gasto público a través de un impuesto que grava el consumo a la tasa τ_t^c , un impuesto que grava las rentas del trabajo a la tasa τ_t^w , un impuesto que grava las rentas netas del capital (incluidos los beneficios) a la tasa τ_t^k y, por último, un impuesto de suma fija τ_t . Además, supondremos que el gobierno reparte el gasto público entre inversión pública y consumo público, que denotaremos por i_t^g y c_t^g , respectivamente. Finalmente, el gobierno se enfrenta a una restricción de déficit cero en todo momento de tiempo, donde el impuesto de suma fija es la variable que equilibra el presupuesto. Así, el gobierno se enfrenta a la siguiente restricción presupuestaria en cada período t :

$$i_t^g + c_t^g = \tau_t^c c_t + \tau_t^w w_t n_t + \tau_t^k [(r_t - \delta)k_t + \pi_t] + \tau_t, \quad (5)$$

donde π_t denota los beneficios empresariales, y r_t y w_t son el tipo de interés y la tasa de salario en unidades eficientes, respectivamente. De esta forma, la restricción presupuestaria de un consumidor vendría dada por

$$(1 - \tau_t^w)w_t n_t + (1 - \tau_t^k)[(r_t - \delta)k_t + \pi_t] + k_t - \tau_t = (1 + \tau_t^c)c_t + k_{t+1}, \quad (6)$$

donde δ representa la tasa de depreciación del stock de capital.

Con el fin de mantener la importancia relativa del gasto público, supondremos que éste es una fracción del output efectivo, i.e.,

$$i_t^g = \phi_t^{ig} y_t \quad \text{y} \quad c_t^g = \phi_t^{cg} y_t. \quad (7)$$

Asumimos que el consumo público no reporta bienestar ni participa en la producción, mientras que la inversión pública se acumula en el stock de infraestructuras, de tal forma que la ley de evolución de este stock viene dada por:

$$I_{t+1} = i_t^g + (1-\mu)I_t, \quad (8)$$

donde μ es la tasa de depreciación del stock de infraestructuras públicas.

Dados los stocks iniciales de capital privado, k_0 , de capital humano, h_0 , y de infraestructuras, I_0 , y las sendas para las variables de política fiscal $\{\phi_t^{ig}, \phi_t^{cg}, \tau_t^c, \tau_t^w, \tau_t^k, \tau_t\}$, un *equilibrio competitivo* se define como un conjunto de sendas para los precios $\{w_t, r_t, p_t\}$ y para las asignaciones de cantidades $\{c_t, n_t, k_t\}$, tal que,

- (i) las elecciones del consumidor representativo $\{c_t, n_t, k_t\}$ maximizan (4) sujeto a (6) y la restricción de no negatividad de todas las variables;
- (ii) las sendas $\{n_t, k_t\}$ maximizan los beneficios de las empresas sujeto a la restricción tecnológica representada por la funciones de producción (1) y (2);
- (iii) el gobierno sigue la restricción presupuestaria (5), y
- (iv) se satisfacen las condiciones de vaciado de los mercados de bienes, capital y trabajo.

En equilibrio, la competencia entre las empresas del sector de distribución asegura que el precio p_t al cual adquieren los bienes físicos en la planta de producción es igual al producto marginal de esos bienes en el proceso de distribución. Por lo tanto, usando el hecho de que en un equilibrio simétrico $x_t = X_t$ para todo t , este precio viene dado por

$$p_t = \eta x_t^{\eta-\gamma\nu-1} I_t^\gamma S^{1-\eta-\gamma}, \quad (9)$$

donde x_t es la producción de bienes físicos dada por la función de producción (1). Dado ese precio de equilibrio los beneficios de este sector de distribución de bienes es igual a

$$\pi_t = (1-\eta)y_t, \quad (10)$$

donde y_t es la oferta efectiva de bienes dada por (3). En el mismo sentido, la competencia entre las empresas del sector de producción asegura que en equilibrio, el tipo de interés y la tasa salarial vengán dadas respectivamente por los productos marginales del capital y del trabajo en unidades eficientes. Usando el precio de equilibrio dado por (9) y la función de producción (1), obtenemos que en equilibrio se cumple lo siguiente:

$$w_t = \eta(1-\alpha)Bk_t^{\alpha(\eta-\gamma\nu)} \left(h_t^\phi\right)^{(1-\alpha)(\eta-\gamma\nu)} n_t^{(1-\alpha)(\eta-\gamma\nu)-1} I_t^\gamma, \quad (11)$$

$$r_t = \eta\alpha Bk_t^{\alpha(\eta-\gamma\nu)-1} \left(h_t^\phi n_t\right)^{(1-\alpha)(\eta-\gamma\nu)} I_t^\gamma, \quad (12)$$

donde $B = A^{\eta-\gamma\nu} S^{1-\eta-\gamma}$.

Siguiendo el procedimiento estándar de Lagrange para la maximización restringida, encontramos las condiciones de primer orden del problema del consumidor, y manipulamos las expresiones para resumir las condiciones necesarias de optimalidad mediante el siguiente sistema de ecuaciones:

$$(1 + \tau_t^c) \left(\frac{u_2(c_t, 1 - n_t)}{u_1(c_t, 1 - n_t)} \right) = (1 - \tau_t^w) w_t, \quad (13)$$

$$\frac{u_1(c_t, 1 - n_t)}{(1 + \tau_t^c)} = \beta \left\{ \left(\frac{u_1(c_{t+1}, 1 - n_{t+1})}{(1 + \tau_{t+1}^c)} \right) \left[1 + (1 - \tau_{t+1}^k)(r_{t+1} - \delta) \right] \right\}, \quad (14)$$

junto a la restricción presupuestaria (6) y la condición de transversalidad:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \lambda_t k_t = 0, \quad (15)$$

donde λ_t es el multiplicador de Lagrange asociado a la restricción (6) del problema del consumidor, y $u_1()$ y $u_2()$ representan las utilidades marginales del consumo y del tiempo de ocio, respectivamente. Obsérvese que la ecuación (13) indica que la relación marginal de sustitución entre consumo y ocio debe ser igual al salario por unidad eficiente de trabajo después de impuestos. La condición (14) muestra que en equilibrio los consumidores invierten en capital privado hasta que la rentabilidad neta después de impuestos iguala a la relación marginal de sustitución entre consumo presente y consumo futuro.

Para obtener crecimiento equilibrado a largo plazo supondremos que los tipos impositivos y las ratios inversión pública-output efectivo y consumo público-output efectivo son invariantes en el tiempo. Por lo tanto, de ahora en adelante asumiremos que $\tau_t^k = \tau^k$, $\tau_t^c = \tau^c$, $\tau_t^w = \tau^w$, $\varphi_t^{ig} = \varphi^{ig}$ y $\varphi_t^{cg} = \varphi^{cg}$ para todo t , y sólo serán posibles shocks de política fiscal en momentos puntuales del tiempo. Para cada vector de instrumentos fiscales invariantes $\{\tau^k, \tau^c, \tau^w, \varphi^{ig}, \varphi^{cg}\}$, la economía que acabamos de introducir presenta una senda interior de crecimiento equilibrado, a lo largo de la cual el stock de capital privado, el consumo y el stock de infraestructuras crecen a una tasa constante, mientras que las asignaciones del tiempo, los precios relativos y la ratio output efectivo-capital privado permanecen constantes.

Denotemos por ψ la tasa estacionaria de crecimiento del output efectivo y_t . Dado que la inversión pública es una fracción constante del output efectivo, y puesto que la ratio output-capital es constante a lo largo de la senda de crecimiento equilibrado, de la función de producción reducida (3) se obtiene que el stock de capital y el stock de infraestructuras crecen también a la tasa ψ , y además esta tasa debe cumplir que

$$\psi = \xi \frac{\phi(1-\alpha)(\eta-\gamma\nu)}{1-\alpha(\eta-\gamma\nu)-\gamma}. \quad (16)$$

Con esta condición, la tasa de crecimiento del output x_t del sector de producción de bienes es igual a $\psi^{\frac{1-\gamma}{n-\gamma}}$. Finalmente, dividiendo la restricción presupuestaria (6) por k_t , obtenemos que el consumo también debe crecer a la tasa ψ a lo largo de la senda de crecimiento equilibrado.

Por motivos computacionales, normalizaremos las variables para eliminar las consecuencias del crecimiento a largo plazo. En particular, introducimos las siguientes variables normalizadas:

$$\hat{k}_t = \psi^{-t} k_t, \quad \hat{c}_t = \psi^{-t} c_t \quad \text{y} \quad \hat{l}_t = \psi^{-t} l_t, \quad (17)$$

lo cual implica una normalización idéntica para el output efectivo, la tasa salarial en unidades eficientes, la inversión pública, el consumo público y el nivel del impuesto de suma fija. En esta normalización hemos usado la tasa estacionaria de crecimiento de las variables como factor de descuento de la variable original. De esta forma, las variables normalizadas \hat{k}_t , \hat{c}_t , y \hat{l}_t permanecerán constantes a lo largo de la senda equilibrada. Denotaremos por \hat{k} , \hat{c} y \hat{l} los respectivos valores estacionarios de esas variables normalizadas.

A partir de las ecuaciones (5) a (17), y dados los supuestos hechos sobre las preferencias y las tecnologías, el equilibrio competitivo puede ser definido por un sistema dinámico de ecuaciones en primeras diferencias en \hat{k}_t , \hat{c}_t , n_t y \hat{l}_t junto con la condición de transversalidad (15) y las condiciones iniciales k_0 , h_0 y l_0 . Además, los valores estacionarios de \hat{k}_t , \hat{c}_t , n_t y \hat{l}_t se calcularían directamente resolviendo el sistema anterior después de imponer $\hat{k}_t = \hat{k}$, $\hat{c}_t = \hat{c}$, $n_t = n$ y $\hat{l}_t = \hat{l}$ para todo t .

4. PROCESO DE CALIBRACIÓN

En esta sección se describe cómo han sido asignados los valores de los parámetros que caracterizan las preferencias, la tecnología y la política fiscal. Esta elección de los valores de los parámetros se ha basado en los datos anuales de la economía española durante el período 1970-1994. Más precisamente, imponemos que el estado estacionario de nuestro modelo replique los valores medios de algunas ratios observados en los datos. La Tabla 1 recoge los valores obtenidos para los distintos parámetros del modelo.

Una vez calibrada la política fiscal, ya podemos calibrar los parámetros que caracterizan la tecnología y las preferencias. Por simplicidad supondremos que el parámetro σ que determina la elasticidad de sustitución intertemporal del consumo es igual a la unidad, lo que implica preferencias logarítmicas. El parámetro A la superficie del territorio y el stock inicial de capital humano son facto-



res de escala, por lo que los normalizaremos a la unidad. El parámetro ξ que introduce crecimiento exógeno, se calibra para reproducir el crecimiento medio del PIB. Siguiendo a Corrales y Taguas (1991) suponemos una tasa de depreciación del stock de infraestructuras, μ del 5% anual.

Tabla 1
VALOR DE LOS PARÁMETROS PARA EL MODELO BASE

Preferencias		
– Parámetro de descuento	β	0,96
– Preferencia por el ocio	θ	0,574
– Coeficiente de aversión relativa al riesgo	σ	1
Tecnología		
– Tasa bruta de crecimiento del capital humano	ξ	1,067
– Factor de escala de la tecnología	A	1
– Stock inicial de capital humano	h_0	1
– Superficie del territorio	S	1
– Coeficiente tecnológico del capital privado	α	0,376
– Coeficiente tecnológico del capital humano	ϕ	0,43
– Elasticidad-output efectivo de las infraestructuras	γ	0,126
– Coeficiente tecnológico de costes de transporte	η	0,93
– Tasa de depreciación del capital privado	δ	0,10
– Tasa de depreciación de las infraestructuras	μ	0,05
– Grado de congestión de las infraestructuras	ν	0,93
Política fiscal		
– Ratio inversión pública-output efectivo	ϕ^{ig}	0,05
– Ratio consumo público-output efectivo	ϕ^{cg}	0,15
– Tipo impositivo sobre consumo	τ^c	0,1316
– Tipo impositivo sobre salarios	τ^w	0,3109
– Tipo impositivo sobre capital	τ^k	0,1633

De los datos no podemos inferir directamente el grado de congestión del stock de infraestructuras ni la elasticidad-output efectivo del stock de infraestructuras. Para calibrar ν asumimos que en estado estacionario los servicios que cada empresa deriva del stock agregado de infraestructuras permanecen constantes en el tiempo. Para ello, la tasa de crecimiento de I_t debe ser igual a la tasa

de crecimiento de x_t^v . Dados los valores computados en la sección 3 para esas tasas de crecimiento, nuestro objetivo de calibración impone $v=\eta$. Una vez fijado el grado de congestión, los coeficientes de las tecnologías de producción y distribución, α , ϕ , η y γ han sido obtenidos de los resultados del trabajo de Alonso-Carrera *et al.* (2002). Estos autores estiman una función de producción reducida como (3) y, de esta forma, obtienen que las elasticidades-output efectivo del capital privado, del capital humano, del stock de infraestructuras, y de la superficie, son 0.306, 0.174, 0.126 y -0.056, respectivamente. Obsérvese en la Tabla 1 que los valores tecnológicos calibrados suponen que la participación de las rentas salariales en el output efectivo y_t es igual a 0.507, mientras que la participación de las rentas no salariales, que en nuestro modelo son las rentas puras del capital y los beneficios o renta económica derivada del factor cercanía efectiva, es igual 0.493. Estos valores están en la línea de lo que nos muestran los datos, por lo que podemos dar por buena nuestra estrategia de calibración.

Finalmente, los valores de δ , θ y β son elegidos para replicar en estado estacionario la ratio inversión-PIB, la ratio capital-PIB y la fracción de tiempo destinada a trabajar observada en los datos. Por un lado, la tasa de depreciación del capital δ se escoge a través de la ley de evolución del capital en estado estacionario, dada por

$$\frac{\hat{i}}{\hat{y}} = \psi \left(\frac{\hat{k}}{\hat{y}} \right) - (1 - \delta) \left(\frac{\hat{k}}{\hat{y}} \right),$$

donde \hat{i} es el nivel normalizado de la inversión privada en estado estacionario. Por otro lado, el parámetro θ que recoge la preferencia por el ocio y el factor de descuento β se calibran a partir de las condiciones de primer orden del problema del consumidor, (13) y (14), en estado estacionario, las cuales en equilibrio vienen dadas por:

$$(1 + \tau^c) \left(\frac{\theta}{1 - \theta} \right) \left(\frac{n}{1 - n} \right) = (1 - \tau^w) \eta (1 - \alpha) \left(\frac{\hat{y}}{\hat{c}} \right),$$

$$\frac{\psi}{\beta} = 1 + (1 - \tau^k) \left[\alpha \eta \left(\frac{\hat{y}}{\hat{k}} \right) - \delta \right].$$

El método numérico de solución empleado en este trabajo es el propuesto por Sims (2002) y que aparece detallado en Novales *et al.* (1999).

5. EXPERIMENTOS Y RESULTADOS

En esta sección nos ocupamos de calcular cuál es la actual rentabilidad social de la inversión pública en España. Esta rentabilidad la aproximaremos por la ga-

nancia media de bienestar que se deriva de un incremento de la ratio inversión pública-output efectivo con respecto a su valor bajo la política fiscal calibrada en la sección anterior, que denominaremos desde ahora en adelante *política base*. Para ello seguiremos un análisis de presupuesto equilibrado; es decir, el incremento en la inversión pública se ajusta con cambios en el sistema impositivo para mantener el presupuesto equilibrado en todo momento del tiempo. El ajuste del tipo impositivo no será instantáneo, sino que los tipos impositivos se modificarán de forma gradual en el tiempo hasta alcanzar un valor estacionario. La modificación de la inversión pública generará un proceso de ajuste dinámico en las variables macroeconómicas y, por lo tanto, en las bases imponibles de los impuestos considerados. Todo ello exigirá un ajuste dinámico en el impuesto elegido para equilibrar el presupuesto tras el incremento de la inversión pública.

La magnitud de la ganancia de bienestar de la anterior reforma dependerá crucialmente de cuál es el impuesto cuyo tipo se modifica. El incremento de la participación, ϕ^g , de la inversión pública en el output efectivo desde su nivel en la política base nos llevará a un estado estacionario diferente. Dado el diferente nivel de distorsión que introduce cada uno de los distintos impuestos, el nuevo estado estacionario será distinto dependiendo de cuál sea el impuesto que se ajusta para satisfacer la restricción presupuestaria del gobierno. Lo que se trata es de calcular la variación en el bienestar que se deriva del ajuste desde el estado estacionario correspondiente a la política base al nuevo estado estacionario. Esta variación será el resultado neto de comparar la ganancia de bienestar que se deriva del incremento de la inversión pública y el coste de bienestar que origina el ajuste impositivo necesario para mantener el presupuesto del gobierno equilibrado. La variación neta del bienestar por unidad de incremento de la recaudación será un indicador de la rentabilidad social de la inversión pública en infraestructuras. Evidentemente, esta rentabilidad vendrá determinada por el nivel actual de inversión pública, así como por los stocks de capital privado y de infraestructuras.

La variación neta en el bienestar la computaremos siguiendo el procedimiento propuesto por Lucas (1987), el cual consiste en calcular cuántas unidades de consumo deberíamos darle, uniformemente en todos los períodos, a un individuo para que éste fuese indiferente al incremento de la inversión pública. Para ello, supondremos que inicialmente la economía está en el estado estacionario correspondiente a la política base, y de forma no anticipada y permanente el gobierno introduce la reforma fiscal propuesta. Lo que haremos es comparar el bienestar que se alcanzaría si la economía permaneciese en el estado estacionario de la política base y el que se alcanzaría si inicialmente se introduce la reforma fiscal. Atendiendo a este procedimiento, la variación neta de bienestar provocada por la reforma fiscal será, por tanto, el número ε que resuelve la siguiente ecuación:

$$\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[u(\psi^t \hat{c}_t^r, 1 - n_t^r) - u(\psi^t \hat{c}_t^{pb}, 1 - n_t^{pb}) \right] = 0, \quad (18)$$

donde \hat{c}^{pb} y n^{pb} son los niveles estacionarios del consumo normalizado y del tiempo destinado a trabajar bajo la política base, mientras que $\{\hat{c}_t^r\}_{t=0}^{\infty}$ y $\{n_t^r\}_{t=0}^{\infty}$ serían las sendas de consumo normalizado y del tiempo dedicado a trabajar asociadas a la reforma fiscal.⁵ De esta forma, el producto $\varepsilon \psi^t \hat{c}_t^r$ es el incremento total del consumo requerido en el periodo t para restaurar el nivel de bienestar obtenido bajo la política base. La variación neta en el bienestar la expresaremos como la suma de los valores presentes de los incrementos totales en el consumo, expresado como porcentaje de la suma de los valores presentes del output efectivo.

A continuación usaremos el procedimiento arriba descrito para calcular la variación neta en el bienestar que se deriva de aumentar de forma permanente la participación, ϕ^g , de inversión pública en el output efectivo en un 1%. Analizaremos diferentes situaciones dependiendo de que estrategia de financiación escogemos: impuesto de suma fija, impuesto sobre el consumo, impuesto sobre las rentas salariales o impuesto sobre el capital. En primer lugar, calcularemos la variación del bienestar asociado a esta reforma en estado estacionario. En otras palabras, compararemos los niveles de bienestar que se alcanzarían en estado estacionario bajo la política base y bajo la política resultante de la reforma fiscal introducida. Por lo tanto, obviaremos de momento las repercusiones que sobre el bienestar tiene la transición entre los estados estacionarios. Dado que en estado estacionario el nivel de consumo normalizado según (17) y el tiempo de ocio permanecen constantes, la ecuación (18) se satisface si y sólo si la siguiente igualdad se cumple:

$$u(\hat{c}_t^r(1+\varepsilon), 1-n_t^r) - u(\hat{c}^{pb}, 1-n^{pb}). \quad (19)$$

Es decir, la variación de bienestar viene dada en este caso por el valor de ε que iguala en cada periodo el valor de la utilidad que se alcanza bajo la política base y su valor bajo la política fiscal resultante de la reforma.

A continuación, trataremos de comprobar si la consideración de la transición entre los estados estacionarios afecta de forma significativa a los resultados. Para este cálculo tendríamos que resolver la ecuación (18) para obtener la compensación en consumo ε . Sin embargo, el cálculo numérico exige considerar un horizonte temporal finito, aunque lo suficientemente grande como para garantizar que la desviación con el estado estacionario que se alcance sea despreciable y para que, de esta forma, podamos asumir que la convergencia ha ocurrido. Siguiendo a Cooley y Hansen (1992), hemos considerado un horizonte de 2000 periodos.

⁵ Es decir, éstas son las sendas de equilibrio correspondientes a las variables normalizadas según (17), obtenidas de la resolución de nuestro modelo tras introducir la reforma fiscal, y tomando como condición inicial del stock de capital, del stock de capital humano y del stock de infraestructuras su valor en el estado estacionario correspondiente a la política base.



La Tabla 2 presenta los resultados de los análisis anteriores. Lo primero que comprobamos al observar la Tabla 2 es que tanto en el análisis de estado estacionario como en el análisis que tiene en cuenta la transición, el incremento de la inversión pública propuesto implica ganancias netas de bienestar con independencia de la estrategia de financiación escogida. Ahora bien, existen diferencias cuantitativas muy significativas entre los resultados de los dos análisis. Las ganancias netas son mucho menores cuando se considera la transición entre estados estacionarios que cuando sólo se comparan estados estacionarios. En particular, si reducimos el análisis a la comparación de estados estacionarios, obtenemos que tras el incremento en la inversión pública tendríamos que reducir el consumo de estado estacionario en más del 1% del output efectivo, dependiendo del impuesto usado para ajustar el presupuesto, para que los individuos obtuviesen en estado estacionario el nivel de bienestar asociado a la política base. Sin embargo, si incorporamos la transición entre estados estacionarios, el consumo sólo tendría que ser reducido en menos del 0.30% del output efectivo para mantener el bienestar asociado a la política base. Es decir, al tener en cuenta la transición, la ganancia de bienestar del incremento de la inversión pública se reduce entorno a un 80% respecto a la ganancia obtenida del análisis de estado estacionario.

Tabla 2
ANÁLISIS DE BIENESTAR DE LA INVERSIÓN PÚBLICA

Impuesto	Estado estacionario	Con transición
Imposición de suma fija	-1,3852	-0,2304
Imposición sobre consumo	-1,2994	-0,1866
Imposición sobre salarios	-1,2377	-0,1531
Imposición sobre capital	-1,3236	-0,2792

La segunda conclusión a extraer de los resultados de la Tabla 2 es que, centrándonos en el análisis dinámico, la mejor forma de financiar el incremento de la inversión pública es mediante el impuesto sobre las rentas del capital, seguido del impuesto de suma fija, el impuesto sobre el consumo y el impuesto sobre las rentas salariales. De la ordenación anterior podría sorprender la posición del impuesto sobre el capital, pues es un resultado comúnmente aceptado que la imposición sobre el capital es la que tiene un mayor carácter distorsionante.⁶ Ahora bien, este resultado debemos analizarlo mediante la *teoría del segundo óptimo*, que nos dice que la distorsión introducida por un impuesto depende de la existencia de otras distorsiones en el sistema, incluida otras distorsiones impositivas. En este sentido, debemos advertir que los resultados de la Tabla 2 están genera-

⁶ Véase, por ejemplo, Chamley (1981) para una formulación de este resultado.

dos por la interacción de varias distorsiones de distinto signo y distinta naturaleza. En primer lugar, debemos darnos cuenta de que partimos de una política base distorsionante y que, adicionalmente, la distorsión generada por el incremento impositivo va acompañada de la distorsión generada por el incremento de la inversión pública. Además, existe una ineficiencia productiva causada por la existencia de los costes absolutos de congestión, lo cual provoca que el rendimiento privado de los bienes intermedios en la tecnología de distribución (2) sea mayor que su rendimiento social. Esto provoca que la producción de bienes intermedios en relación al stock de infraestructuras en el equilibrio competitivo esté por encima del nivel socialmente óptimo. En este sentido, como apuntan Barro y Sala-i-Martin (1992), la imposición distorsionante actúa como una tasa de uso que permite internalizar, al menos parcialmente, la distorsión generada por esos costes de transporte. Dado que el impuesto sobre las rentas del capital es el impuesto más distorsionador, es también el más eficaz para conseguir la corrección de esa externalidad productiva. Finalmente, debemos tener presente que en nuestro modelo el impuesto sobre las rentas del capital grava también la renta económica generada por el factor cercanía. Puesto que este factor está dado para las empresas, el gravamen de su renta económica es en realidad un gravamen de suma fija; es decir, no introduce ninguna distorsión impositiva. Por lo tanto, el aumento del impuesto sobre las rentas de capital supone aumentar tanto la imposición distorsionante como la de suma fija, lo cual colabora sin duda a que sea este impuesto la mejor opción para financiar el incremento de la inversión pública.

El resultado de equilibrio general de la anterior combinación de distorsiones es a priori impredecible. Además, a lo anterior debemos añadir el hecho de que hemos considerado una política de gasto público endógena. Al ser la inversión y el consumo público un porcentaje del output efectivo, la reforma fiscal analizada implica un proceso de retroalimentación del gasto público que sin duda condicionan los efectos de aquella sobre el bienestar social. En definitiva, las distintas reformas analizadas generan distintas reacciones dinámicas de las variables macroeconómicas, las cuales son lo suficientemente complejas como para determinar el mecanismo exacto que da lugar a los resultados arriba expuestos. Una forma de descifrar ese mecanismo es representando el ajuste dinámico de la economía a su nuevo estado estacionario tras cada una de las reformas consideradas. En el Gráfico 1 aparecen los efectos de las reformas sobre las distintas variables del modelo. Estos efectos se miden en términos de desviaciones porcentuales respecto al estado estacionario de la política base.

Este gráfico nos permite entender por qué es mejor en términos de bienestar financiar el incremento de la inversión pública propuesto con el impuesto sobre el capital que con los impuestos sobre el consumo y sobre las rentas salariales. En el caso del impuesto sobre el capital, el consumo se reduce en los primeros períodos después de la reforma en una cantidad porcentualmente mucho menor que en el caso de los otros dos impuestos distorsionadores. Además,



mientras en el caso de los impuestos sobre el consumo y sobre la renta salarial la oferta de trabajo cae en esos primeros periodos, en el impuesto sobre el capital esa oferta de trabajo aumenta desde el primer periodo. Esto tiene dos consecuencias importantes para entender el por qué de los resultados obtenidos. En primer lugar, ese ajuste dinámico implica que en el caso de la reforma financiada por el impuesto sobre el capital, la recaudación de los otros impuestos colaboran a que el incremento necesario en la recaudación de ese impuesto no tenga por qué ser muy elevada. Sin embargo, en las reformas financiadas con los otros impuestos distorsionadores, la recaudación de los impuestos cuyos tipos impositivos no se modifican no colaboran, al menos suficientemente, a evitar tener que incrementar mucho la recaudación del impuesto que hemos tomado para ajustar el presupuesto. En segundo lugar, los ajustes dinámicos descritos implican que la reacción del output efectivo tras la reforma es más positiva si el impuesto sobre el capital es el que ajusta el presupuesto que si lo son los otros impuestos distorsionantes. Esto se traduce en que el efecto multiplicador generado por la dependencia bidireccional entre inversión pública y output efectivo sea mayor en la primera de esas estrategias de reforma que en las otras dos. El Gráfico 2 confirma este argumento. Este gráfico nos proporciona la evolución de la inversión pública para cada una de las estrategias de financiación de la reforma analizada. Observamos que la inversión pública aumenta más en todos los periodos cuando la reforma se financia con el impuesto sobre el capital, seguido del impuesto sobre el consumo y del impuesto sobre la renta salarial.

Gráfico 1

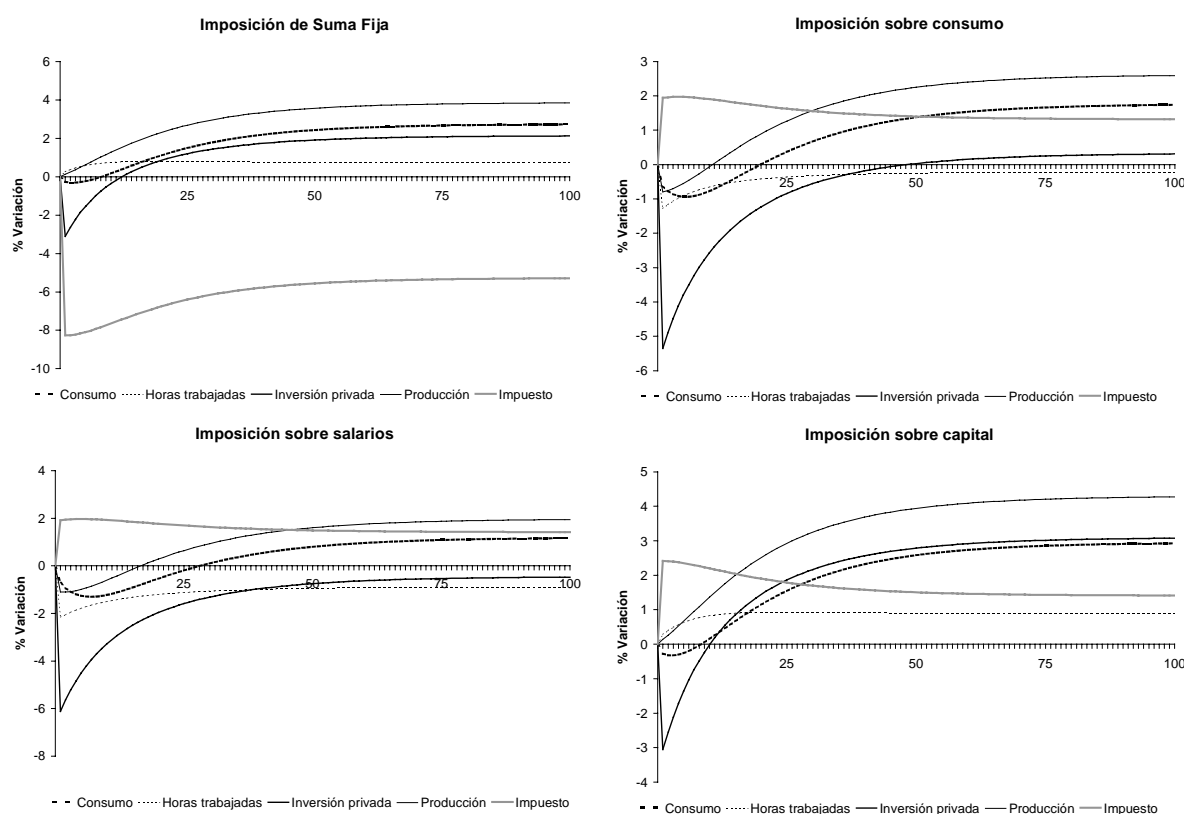
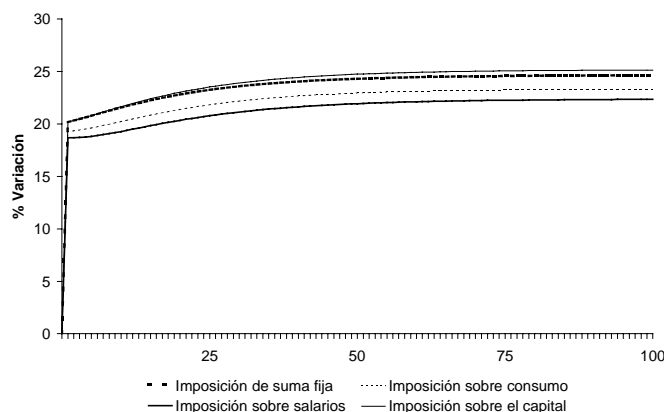


Gráfico 2

Inversión pública



Además de la explicación anterior del origen de los resultados de la Tabla 2, debemos añadir el hecho de que en la política base la imposición efectiva total sobre el factor trabajo, que viene dada por la interacción del impuesto sobre el consumo y el impuesto directo sobre la renta salarial, es mucho mayor que la imposición efectiva sobre el factor capital.⁷ Por lo tanto, el incremento en la imposición efectiva total sobre el factor trabajo, derivada del uso del impuesto sobre el consumo o del impuesto directo sobre la renta salarial para financiar el incremento de la inversión pública, genera una pérdida de eficiencia mayor que el incremento de la imposición efectiva sobre el capital.⁸

Finalmente, el Gráfico 1 también ilustra por qué existe tanta diferencia entre los resultados del análisis que sólo compara los estados estacionarios y los del análisis que también tiene en cuenta la transición. En todas las estrategias de incremento de la inversión pública observamos que el ajuste dinámico de la economía es prolongado y los efectos sobre las variables macroeconómicas son cuantitativamente importantes. La omisión de ese proceso de ajuste dinámico supondría introducir un sesgo demasiado alto en el cálculo de la ganancia neta de bienestar de las reformas fiscales y, por lo tanto, en la aproximación de la rentabilidad social de la inversión pública en infraestructuras.

6. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Otra forma de descifrar el mecanismo que está detrás de los efectos sobre el bienestar de las reformas fiscales analizadas en la sección anterior, es mediante

⁷ El tipo impositivo efectivo total sobre el factor trabajo viene dado por la ratio $(\tau^w + \tau^c)/(1 + \tau^w)$ (ver, por ejemplo, Sorensen, 2000). Así, el tipo impositivo efectivo total sobre el factor trabajo en la política base es del 33.76%, frente al 16.33% del tipo impositivo efectivo sobre el factor capital.

⁸ Véase Alonso-Carrera y Manzano (2002) para una explicación detallada de este argumento de incidencia.

un análisis de sensibilidad de los resultados de la Tabla 2 respecto a los parámetros que guían las distorsiones anteriormente especificadas. Con este objetivo, en esta sección se estudia cómo esos resultados dependen de los rendimientos decrecientes a nivel privado, de la participación del stock de infraestructuras en el output efectivo y del grado de congestión. Realizamos, por lo tanto, un análisis de sensibilidad respecto a los parámetros η , γ y ν . Para ello, tomaremos un valor superior y otro inferior al valor calibrado para el modelo base. Los resultados de este análisis quedan recogidos en las Tablas 3, 4 y 5.

Las variaciones en los parámetros η y γ no alteran los resultados cualitativos; es decir, no cambian la ordenación de las formas de financiación de la reforma por orden de ganancias de bienestar. Ahora bien, las variaciones en esos parámetros sí afectan al importe de la ganancia de bienestar y, en algún caso, a su signo. En primer lugar, la Tabla 3 ilustra como las ganancias de bienestar de las reformas son mayores cuanto menores son los costes de transporte medidos por el parámetro η , aunque las diferencias entre los distintos casos analizados son pequeñas. En concreto, las mayores ganancias se obtienen en el caso $\eta=1$, en el cual el modelo se reduce al modelo estándar con capital público y rendimientos constantes a escala en capital privado y trabajo en unidades eficientes [ver función reducida de producción (3)].

Tabla 3
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD SOBRE COSTES DE TRANSPORTE

Impuesto	$\eta=1$		$\eta=0,85$	
	Estacionario	Dinámico	Estacionario	Dinámico
Imposición de suma fija	-1,4385	-0,2504	-1,3282	-0,2084
Imposición sobre consumo	-1,3490	-0,2016	-1,2500	-0,1706
Imposición sobre salarios	-1,3027	-0,1751	-1,1727	-0,1305
Imposición sobre capital	-1,3539	-0,3031	-1,2829	-0,2530

En segundo lugar, observamos de la Tabla 4 que la ganancia de bienestar del incremento de la inversión pública es evidentemente creciente con el parámetro γ que mide la productividad del stock de infraestructuras, y además los resultados cuantitativos varían de forma importante entre los ejemplos considerados. En concreto destaca que cuando $\gamma=0.05$ el incremento propuesto de la inversión pública proporciona pérdidas de bienestar para todas alternativas de financiación consideradas, aunque se mantiene la ordenación entre esas alternativas. Es decir, en este caso el beneficio derivado del incremento de la inversión pública es menor que el coste derivado de la distorsión impositiva. Este resultado tiene una relevancia extra si advertimos que muchos trabajos empíricos estiman

para la economía española un valor de la productividad del capital público entorno al 5% (ver de la Fuente, 2002). Además, puede sorprender que incluso obtengamos pérdidas de bienestar cuando nos financiamos con un impuesto de suma fija. Esto se explica por el carácter endógeno de la política de gasto público, lo cual provoca que incrementos de la inversión pública tengan un efecto multiplicador sobre el output efectivo y, por lo tanto, sobre las bases imponibles de los impuestos distorsionantes.

Tabla 4

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD SOBRE PRODUCTIVIDAD INFRAESTRUCTURAS

Impuesto	$\gamma=0.2$		$\gamma=0,05$	
	Estacionario	Dinámico	Estacionario	Dinámico
Imposición de suma fija	-2,9520	-0,9650	0,0794	0,4693
Imposición sobre consumo	-2,9238	-0,9455	0,1487	0,5438
Imposición sobre salarios	-2,9044	-0,9303	0,2542	0,6100
Imposición sobre capital	-2,9337	-1,0114	0,1172	0,4278

Tabla 5

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD SOBRE COSTES DE CONGESTIÓN

Impuesto	$\nu=1$		$\nu=0,85$		$\nu=0$	
	Estacion.	Dinám.	Estacion.	Dinám.	Estacion.	Dinám.
suma fija	-1,3634	-0,2173	-1,4104	-0,2456	-1,6998	-0,4157
consumo	-1,2819	-0,1791	-1,3196	-0,1952	-1,5595	-0,2928
salarios	-1,2235	-0,1497	-1,2543	-0,1570	-1,4554	-0,2006
capital	-1,3063	-0,2707	-1,3436	-0,2890	-1,5782	-0,3983

Finalmente, la Tabla 5 muestra que las ganancias de bienestar del incremento propuesto para la inversión pública son mayores cuanto menores son los costes de congestión. Dado el nivel actual del stock de infraestructuras, un aumento de la inversión pública alimenta la producción de bienes intermedios, lo cual provoca que la ganancia derivada del mayor stock de infraestructuras se vea minorada por los mayores costes de congestión. Este efecto alimentación de los costes de congestión será mayor cuanto mayor sea el parámetro ν . Observemos que las mayores ganancias de bienestar se producen cuando no existen costes de congestión; es decir, cuando $\nu=0$. En este último caso, también destaca que la reforma financiada con el impuesto sobre el capital proporciona, al contrario que en el modelo base, unas ganancias de bienestar menores que aquella financiada con el impuesto de suma fija. La explicación de este cambio de prioridades está

en el hecho apuntado anteriormente de que ahora, al no existir costes de congestión, los impuestos distorsionantes pierden su función correctora de la distorsión productiva. Con todo el impuesto sobre las rentas del capital sigue siendo mejor instrumento para financiar el incremento de la inversión pública que los impuestos sobre el consumo y sobre las rentas salariales. A esto último colabora, sin duda, la existencia ya apuntada de una componente de suma fija en la imposición sobre el capital vía gravamen de la renta económica del factor cercaña, así como el hecho de que los dos últimos impuestos supongan un gravamen efectivo elevado sobre el factor trabajo.

Para finalizar este análisis de sensibilidad, debemos reconocer que los efectos sobre el bienestar de incrementos de la inversión pública están condicionados por el diseño particular de esa reforma fiscal. En nuestro modelo base, el gasto público se determina endógenamente, lo cual implica que la inversión pública genera un efecto multiplicador del output efectivo que conduce a una evolución de la economía determinada por la retroalimentación entre inversión pública y output efectivo. Evidentemente, este hecho condiciona de forma determinante los resultados obtenidos respecto a los efectos sobre el bienestar de los incrementos en la ratio inversión pública-output efectivo. Para comprobar esto analizaremos los efectos sobre el bienestar de un shock permanente sobre la inversión pública cuando el gasto público se fija mediante una regla exógena. Supondremos que la economía está situada en el estado estacionario correspondiente a la política base, y que el gobierno decide que la inversión pública no sea determinada endógenamente como un porcentaje del output efectivo, sino que siga un senda exógena. En particular, asumiremos que el gobierno decide que la inversión pública sea en adelante un 20% mayor del nivel de la inversión pública en el estado estacionario asociado a la política base, manteniéndose el consumo público en el nivel correspondiente a este estado estacionario. Es decir, tras la reforma la inversión pública vendrá dada por $\tilde{i}_t^g = 1.2\bar{i}^g$, donde \bar{i}^g denota la inversión pública del estado estacionario asociado a la política base. Observemos que a diferencia de la reforma analizada anteriormente, ahora la inversión pública y el consumo público permanecen constantes después de la reforma y, por lo tanto, la estrategia de financiación de la reforma no afecta a su nivel, suavizándose el efecto multiplicador del incremento de la inversión pública.⁹ Esto se traducirá en unas consecuencias sobre el bienestar distintas a las obtenidas de la primera reforma considerada.

La Tabla 6 recoge las ganancias de bienestar de este incremento de escala de la inversión pública para cada estrategia de financiación escogida. Observamos que ahora también existen diferencias significativas entre los resultados del aná-

⁹ Recordemos que estamos trabajando con variables normalizadas. Por lo tanto, la nueva ley de determinación de la inversión pública implica que el valor no normalizado de ésta crece a una tasa constante e igual a la tasa de crecimiento exógeno de la economía.

lisis en el que sólo se comparan estados estacionarios, con los resultados del análisis que incorpora los ajustes dinámicos. Sin embargo, ahora estas diferencias no sólo son de escala sino que también existen diferencias en las jerarquías de las estrategias de financiación. En el análisis que sólo compara estados estacionarios, esta ordenación es la inversa a la obtenida en la Tabla 2 para el caso donde se incrementaba el porcentaje de output efectivo destinado a inversión pública, mientras que si incorporamos el ajuste dinámico la ordenación coincide con la de esta última tabla. La explicación a este resultado se puede extraer observando la evolución de los tipos impositivos de los impuestos que ajustan el presupuesto. La Tabla 7 compara los tipos impositivos estacionarios del impuesto que ajusta el presupuesto público en la política base y en la situación tras la reforma fiscal. Observamos que esos tipos impositivos decrecen, lo cual se deriva del hecho de que la nueva reforma implica unas necesidades adicionales de recaudación decrecientes en el tiempo.

Tabla 6
ANÁLISIS BIENESTAR BAJO GASTO PÚBLICO EXÓGENO

Impuesto	Estado estacionario	Con transición
Imposición de suma fija	-1,5708	-0,5268
Imposición sobre consumo	-1,6002	-0,4618
Imposición sobre salarios	-1,6265	-0,3925
Imposición sobre capital	-1,5929	-0,5240

Tabla 7
AJUSTE TIPOS IMPOSITIVOS ESTACIONARIOS BAJO GASTO PÚBLICO EXÓGENO

Impuesto	Tipos en política base	Tipos después reforma
Imposición de suma fija	-0,0495	-0,0602
Imposición sobre consumo	0,1316	0,1287
Imposición sobre salarios	0,3109	0,3075
Imposición sobre capital	0,1633	0,1596

El incremento de la inversión pública aumenta las bases imponibles de todos los impuestos en una proporción mayor que las necesidades de financiación. Esto implica que aquellos impuestos que mantienen el tipo impositivo constante ven aumentada su recaudación de tal forma que el ajuste presupuestario genera una reducción del tipo impositivo utilizado para este ajuste. Este descenso de los tipos impositivos explican el orden de ganancias de bienestar obtenidos en la Tabla 6 por dos razones. En primer lugar, ese descenso en el tipo impositivo



será más positivo para el bienestar social cuanto mayor sea la recaudación aportada en la política base por el impuesto correspondiente. Estas contribuciones recaudatorias son mayores para el impuesto sobre la renta salarial, seguido del impuesto sobre el consumo y el impuesto sobre el capital. En segundo lugar, volvemos a recoger el hecho de que la imposición efectiva total sobre el factor trabajo es mucho mayor que la imposición efectiva sobre el factor capital en la política base. Por lo tanto, cualquier descenso en esta imposición efectiva sobre el factor trabajo es mejor en términos de bienestar que un descenso en la imposición efectiva sobre el capital.

7. COMENTARIOS FINALES Y EXTENSIONES

En este trabajo hemos calibrado un modelo de crecimiento neoclásico para estudiar los efectos que sobre el bienestar tiene la inversión pública española en infraestructuras. Para ello hemos introducido el papel de las infraestructuras como un factor que reduce los costes de transporte de bienes, por lo que no es la dotación bruta de infraestructuras sino su dotación efectiva la que determina en nuestro modelo las diferencias en productividad y en renta per cápita. Ahora bien, los efectos sobre el bienestar de la inversión pública están condicionados por la estrategia de financiación escogida. Para nuestro estudio hemos escogido un enfoque de incidencia de presupuesto equilibrado, donde los incrementos de la inversión pública se acompañaron de incrementos en los tipos impositivos de algunos impuestos para mantener el presupuesto equilibrado en todo momento del tiempo. Los resultados obtenidos, por lo tanto, reflejan el efecto neto sobre el bienestar resultante de comparar el beneficio que se deriva del incremento del stock de infraestructuras y el coste asociado al incremento de la recaudación impositiva distorsionante.

Los mecanismos a través de los cuales las políticas fiscales afectan al bienestar social son el resultado de las relaciones entre las preferencias y las tecnologías, así como de la interacción entre las distintas distorsiones fiscales y productivas existentes. Todo ello genera unos efectos sobre el bienestar a priori impredecibles y, algunas veces, unos resultados inesperados. Por ejemplo, hemos encontrado que la mejor forma posible de financiar un incremento de un 1% en la ratio inversión pública-PIB es mediante la imposición efectiva sobre el capital. Esto, aunque choca con nuestra idea de que esta imposición es la más distorsionadora, puede explicarse por el ajuste dinámico de la economía tras la reforma fiscal. Este ajuste genera una interacción entre inversión pública y PIB que hace que el efecto multiplicador de la reforma sea muy elevado, lo cual se traduce en un fuerte aumento del PIB y del bienestar. Este tipo de resultados ilustran la importancia de nuestro enfoque para estudiar esta clase de preguntas. El enfoque

de equilibrio general y la consideración del efecto dinámico de las reformas fiscales se manifiestan como elementos esenciales, aunque no únicos, en cualquier estudio de los efectos sobre el bienestar de esas reformas.

Este trabajo es susceptible de ser ampliado en varias direcciones. Por un lado, una extensión natural del modelo sería la endogenización del proceso de acumulación de capital humano. De esta forma, introduciríamos un nuevo margen de decisión de los individuos que se vería afectado por la inversión pública en infraestructuras. Además, el nivel de capital humano determinaría cual es la dotación efectiva de infraestructuras. Por otro lado, el análisis del presente trabajo podría ser extendido a la valoración de la inversión pública en infraestructuras en términos de equidad o distribución de la renta. Este análisis exigiría la extensión del presente modelo para introducir agentes heterogéneos, de tal forma que se pueda aproximar la distribución de la renta en España, y analizar entonces los efectos redistributivos de las reformas fiscales aquí consideradas.

REFERENCIAS

- ALONSO-CARRERA, J., y FREIRE-SERÉN, M. J. (2002): "Infraestructuras públicas y desarrollo económico de Galicia", en DE LA FUENTE, A.; FREIRE-SERÉN, M. J., y ALONSO-CARRERA, J.: "Infraestructuras y desarrollo regional", *Documentos de Economía* 15, Centro de Investigación Económica y Financiera, Fundación CaixaGalicia.
- ALONSO-CARRERA, J., y MANZANO, B. (2002): "Análisis dinámico del coste de bienestar del sistema impositivo español. Una exploración cuantitativa", *Documento de Trabajo* 0207, Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Vigo.
- ASCHAUER, D., (1989): "Is public expenditure productive?" *Journal of Monetary Economics* 23, 177-200.
- BARRO, R., y SALA-I-MARTIN, X. (1992): "Public finance in models of economic growth", *Review of Economic Studies* 59, 645-661.
- (1995): *Economic Growth*, McGraw-Hill, New York.
- CHAMLEY, C. (1981): "The welfare cost of capital income taxation in a growing economy", *Journal of Political Economy* 89, 468-496.
- COOLEY, T., y HANSEN, G. (1992): "Tax distortions in a neoclassical monetary economy", *Journal of Economic Theory* 58, 290-316.
- CORRALES, A., y TAGUAS, D. (1991): "Series macroeconómicas para el período 1954-1988: un intento de homogenización", en MOLINAS, C.; SEBASTIAN, M. y ZABALZA, A. (eds.): *La economía española. Una perspectiva macroeconómica*, A. Bosch e Instituto de Estudios Fiscales, 583-646.
- DE LA FUENTE, A. (1994): "Capital público y productividad", en ESTEBAN, Joan M., y VIVES, Xavier (Directores): *Crecimiento y convergencia regional en España y Europa*, vol. II. Instituto de Análisis Económico (CSIC) y Fundación de Economía Analítica.
- (2002): "Infraestructuras y productividad. Un panorama de la literatura", en DE LA FUENTE, A.: "Fondos Estructurales, inversión en infraestructuras y crecimiento regional", *Documentos de Economía* 18, Centro de Investigación Económica y Financiera, Fundación CaixaGalicia.
- DE LA FUENTE, A., y VIVES, X. (1995): "Infrastructure and education as instruments of regional policy: evidence from Spain", *Economic Policy* 20, 13-51.
- LUCAS, R. E. Jr., (1987): *Models of Business Cycles*, Basil Blackwell, New York.
- MENDOZA, E.; RAZIN, A., y TESAR, L. (1994): "Effective tax rates in macroeconomics", *Journal of Monetary Economics* 34 (3), 297-323.

- NOVALES, A.; DOMÍNGUEZ, E.; PÉREZ, J., y RUIZ, J. (1999): "Solving nonlinear rational expectations models by eigenvalue-eigenvector decompositions", en MARIMÓN, R., y SCOTT, A. (eds.): *Computational methods for the study of dynamic economies*, Oxford University Press, 62-92.
- SIMS, C. A. (2002): "Solving linear rational expectations models", *Computational Economics* 20, 1-20.
- SORENSEN, P. B. (2000): "The case for international tax coordination reconsidered", *Economic Policy* 31, 429-472.

NORMAS DE PUBLICACIÓN DE PAPELES DE TRABAJO DEL INSTITUTO DE ESTUDIOS FISCALES

Esta colección de *Papeles de Trabajo* tiene como objetivo ofrecer un vehículo de expresión a todas aquellas personas interesadas en los temas de Economía Pública. Las normas para la presentación y selección de originales son las siguientes:

1. Todos los originales que se presenten estarán sometidos a evaluación y podrán ser directamente aceptados para su publicación, aceptados sujetos a revisión, o rechazados.
2. Los trabajos deberán enviarse por duplicado a la Subdirección de Estudios Tributarios. Instituto de Estudios Fiscales. Avda. Cardenal Herrera Oria, 378. 28035 Madrid.
3. La extensión máxima de texto escrito, incluidos apéndices y referencias bibliográficas será de 7000 palabras.
4. Los originales deberán presentarse mecanografiados a doble espacio. En la primera página deberá aparecer el título del trabajo, el nombre del autor(es) y la institución a la que pertenece, así como su dirección postal y electrónica. Además, en la primera página aparecerá también un abstract de no más de 125 palabras, los códigos JEL y las palabras clave.
5. Los epígrafes irán numerados secuencialmente siguiendo la numeración arábica. Las notas al texto irán numeradas correlativamente y aparecerán al pie de la correspondiente página. Las fórmulas matemáticas se numerarán secuencialmente ajustadas al margen derecho de las mismas. La bibliografía aparecerá al final del trabajo, bajo la inscripción "Referencias" por orden alfabético de autores y, en cada una, ajustándose al siguiente orden: autor(es), año de publicación (distinguiendo a, b, c si hay varias correspondientes al mismo autor(es) y año), título del artículo o libro, título de la revista en cursiva, número de la revista y páginas.
6. En caso de que aparezcan tablas y gráficos, éstos podrán incorporarse directamente al texto o, alternativamente, presentarse todos juntos y debidamente numerados al final del trabajo, antes de la bibliografía.
7. En cualquier caso, se deberá adjuntar un disquete con el trabajo en formato word. Siempre que el documento presente tablas y/o gráficos, éstos deberán aparecer en ficheros independientes. Asimismo, en caso de que los gráficos procedan de tablas creadas en excel, estas deberán incorporarse en el disquete debidamente identificadas.

Junto al original del Papel de Trabajo se entregará también un resumen de un máximo de dos folios que contenga las principales implicaciones de política económica que se deriven de la investigación realizada.

PUBLISHING GUIDELINES OF WORKING PAPERS AT THE INSTITUTE FOR FISCAL STUDIES

This serie of *Papeles de Trabajo* (working papers) aims to provide those having an interest in Public Economics with a vehicle to publicize their ideas. The rules governing submission and selection of papers are the following:

1. The manuscripts submitted will all be assessed and may be directly accepted for publication, accepted with subjections for revision or rejected.
2. The papers shall be sent in duplicate to Subdirección General de Estudios Tributarios (The Deputy Direction of Tax Studies), Instituto de Estudios Fiscales (Institute for Fiscal Studies), Avenida del Cardenal Herrera Oria, nº 378, Madrid 28035.
3. The maximum length of the text including appendices and bibliography will be no more than 7000 words.
4. The originals should be double spaced. The first page of the manuscript should contain the following information: (1) the title; (2) the name and the institutional affiliation of the author(s); (3) an abstract of no more than 125 words; (4) JEL codes and keywords; (5) the postal and e-mail address of the corresponding author.
5. Sections will be numbered in sequence with arabic numerals. Footnotes will be numbered correlatively and will appear at the foot of the corresponding page. Mathematical formulae will be numbered on the right margin of the page in sequence. Bibliographical references will appear at the end of the paper under the heading "References" in alphabetical order of authors. Each reference will have to include in this order the following terms of references: author(s), publishing date (with an a, b or c in case there are several references to the same author(s) and year), title of the article or book, name of the journal in italics, number of the issue and pages.
6. If tables and graphs are necessary, they may be included directly in the text or alternatively presented altogether and duly numbered at the end of the paper, before the bibliography.
7. In any case, a floppy disk will be enclosed in Word format. Whenever the document provides tables and/or graphs, they must be contained in separate files. Furthermore, if graphs are drawn from tables within the Excell package, these must be included in the floppy disk and duly identified.

Together with the original copy of the working paper a brief two-page summary highlighting the main policy implications derived from the re-search is also requested.

ÚLTIMOS PAPELES DE TRABAJO EDITADOS POR EL INSTITUTO DE ESTUDIOS FISCALES

2000

- 1/00 Crédito fiscal a la inversión en el impuesto de sociedades y neutralidad impositiva: Más evidencia para un viejo debate.
Autor: Desiderio Romero Jordán.
Páginas: 40.
- 2/00 Estudio del consumo familiar de bienes y servicios públicos a partir de la encuesta de presupuestos familiares.
Autores: Ernesto Carrillo y Manuel Tamayo.
Páginas: 40.
- 3/00 Evidencia empírica de la convergencia real.
Autores: Lorenzo Escot y Miguel Ángel Galindo.
Páginas: 58.

Nueva Época

- 4/00 The effects of human capital depreciation on experience-earnings profiles: Evidence salaried spanish men.
Autores: M. Arrazola, J. de Hevia, M. Risueño y J. F. Sanz.
Páginas: 24.
- 5/00 Las ayudas fiscales a la adquisición de inmuebles residenciales en la nueva Ley del IRPF: Un análisis comparado a través del concepto de coste de uso.
Autor: José Félix Sanz Sanz.
Páginas: 44.
- 6/00 Las medidas fiscales de estímulo del ahorro contenidas en el Real Decreto-Ley 3/2000: análisis de sus efectos a través del tipo marginal efectivo.
Autores: José Manuel González Páramo y Nuria Badenes Plá.
Páginas: 28.
- 7/00 Análisis de las ganancias de bienestar asociadas a los efectos de la Reforma del IRPF sobre la oferta laboral de la familia española.
Autores: Juan Prieto Rodríguez y Santiago Álvarez García.
Páginas 32.
- 8/00 Un marco para la discusión de los efectos de la política impositiva sobre los precios y el *stock* de vivienda.
Autor: Miguel Ángel López García.
Páginas 36.
- 9/00 Descomposición de los efectos redistributivos de la Reforma del IRPF.
Autores: Jorge Onrubia Fernández y María del Carmen Rodado Ruiz.
Páginas 24.
- 10/00 Aspectos teóricos de la convergencia real, integración y política fiscal.
Autores: Lorenzo Escot y Miguel Ángel Galindo.
Páginas 28.

2001

- 1/01 Notas sobre desagregación temporal de series económicas.
Autor: Enrique M. Quilis.
Páginas 38.
- 2/01 Estimación y comparación de tasas de rendimiento de la educación en España.
Autores: M. Arrazola, J. de Hevia, M. Risueño y J. F. Sanz.
Páginas 28.
- 3/01 Doble imposición, “efecto clientela” y aversión al riesgo.
Autores: Antonio Bustos Gisbert y Francisco Pedraja Chaparro.
Páginas 34.
- 4/01 Non-Institutional Federalism in Spain.
Autor: Joan Rosselló Villalonga.
Páginas 32.
- 5/01 Estimating utilisation of Health care: A groupe data regression approach.
Autora: Mabel Amaya Amaya.
Páginas 30.
- 6/01 Shapley inequality decomposition by factor components.
Autores: Mercedes Sastre y Alain Trannoy.
Páginas 40.
- 7/01 An empirical analysis of the demand for physician services across the European Union.
Autores: Sergi Jiménez Martín, José M. Labeaga y Maite Martínez-Granado.
Páginas 40.
- 8/01 Demand, childbirth and the costs of babies: evidence from spanish panel data.
Autores: José M.^a Labeaga, Ian Preston y Juan A. Sanchis-Llopis.
Páginas 56.
- 9/01 Imposición marginal efectiva sobre el factor trabajo: Breve nota metodológica y comparación internacional.
Autores: Desiderio Romero Jordán y José Félix Sanz Sanz.
Páginas 40.
- 10/01 A non-parametric decomposition of redistribution into vertical and horizontal components.
Autores: Irene Perrote, Juan Gabriel Rodríguez y Rafael Salas.
Páginas 28.
- 11/01 Efectos sobre la renta disponible y el bienestar de la deducción por rentas ganadas en el IRPF.
Autora: Nuria Badenes Plá.
Páginas 28.
- 12/01 Seguros sanitarios y gasto público en España. Un modelo de microsimulación para las políticas de gastos fiscales en sanidad.
Autor: Ángel López Nicolás.
Páginas 40.
- 13/01 A complete parametrical class of redistribution and progressivity measures.
Autores: Isabel Rabadán y Rafael Salas.
Páginas 20.
- 14/01 La medición de la desigualdad económica.
Autor: Rafael Salas.
Páginas 40.

- 15/01 Crecimiento económico y dinámica de distribución de la renta en las regiones de la UE: un análisis no paramétrico.
Autores: Julián Ramajo Hernández y María del Mar Salinas Jiménez.
Páginas 32.
- 16/01 La descentralización territorial de las prestaciones asistenciales: efectos sobre la igualdad.
Autores: Luis Ayala Cañón, Rosa Martínez López y Jesus Ruiz-Huerta.
Páginas 48.
- 17/01 Redistribution and labour supply.
Autores: Jorge Onrubia, Rafael Salas y José Félix Sanz.
Páginas 24.
- 18/01 Medición de la eficiencia técnica en la economía española: El papel de las infraestructuras productivas.
Autoras: M.^a Jesús Delgado Rodríguez e Inmaculada Álvarez Ayuso.
Páginas 32.
- 19/01 Inversión pública eficiente e impuestos distorsionantes en un contexto de equilibrio general.
Autores: José Manuel González-Páramo y Diego Martínez López.
Páginas 28.
- 20/01 La incidencia distributiva del gasto público social. Análisis general y tratamiento específico de la incidencia distributiva entre grupos sociales y entre grupos de edad.
Autor: Jorge Calero Martínez.
Páginas 36.
- 21/01 Crisis cambiarias: Teoría y evidencia.
Autor: Óscar Bajo Rubio.
Páginas 32.
- 22/01 Distributive impact and evaluation of devolution proposals in Japanese local public finance.
Autores: Kazuyuki Nakamura, Minoru Kunizaki y Masanori Tahira.
Páginas 36.
- 23/01 El funcionamiento de los sistemas de garantía en el modelo de financiación autonómica.
Autor: Alfonso Utrilla de la Hoz.
Páginas 48.
- 24/01 Rendimiento de la educación en España: Nueva evidencia de las diferencias entre Hombres y Mujeres.
Autores: M. Arrazola y J. de Hevia.
Páginas 36.
- 25/01 Fecundidad y beneficios fiscales y sociales por descendientes.
Autora: Anabel Zárate Marco.
Páginas 52.
- 26/01 Estimación de precios sombra a partir del análisis Input-Output: Aplicación a la economía española.
Autora: Guadalupe Souto Nieves.
Páginas 56.
- 27/01 Análisis empírico de la depreciación del capital humano para el caso de las Mujeres y los Hombres en España.
Autores: M. Arrazola y J. de Hevia.
Páginas 28.

- 28/01 Equivalence scales in tax and transfer policies.
Autores: Luis Ayala, Rosa Martínez y Jesús Ruiz-Huerta.
Páginas 44.
- 29/01 Un modelo de crecimiento con restricciones de demanda: el gasto público como amortiguador del desequilibrio externo.
Autora: Belén Fernández Castro.
Páginas 44.
- 30/01 A bi-stochastic nonparametric estimator.
Autores: Juan G. Rodríguez y Rafael Salas.
Páginas 24.

2002

- 1/02 Las cestas autonómicas.
Autores: Alejandro Esteller, Jorge Navas y Pilar Sorribas.
Páginas 72.
- 2/02 Evolución del endeudamiento autonómico entre 1985 y 1997: la incidencia de los Escenarios de Consolidación Presupuestaria y de los límites de la LOFCA.
Autores: Julio López Laborda y Jaime Vallés Giménez.
Páginas 60.
- 3/02 Optimal Pricing and Grant Policies for Museums.
Autores: Juan Prieto Rodríguez y Víctor Fernández Blanco.
Páginas 28.
- 4/02 El mercado financiero y el racionamiento del endeudamiento autonómico.
Autores: Nuria Alcalde Fradejas y Jaime Vallés Giménez.
Páginas 36.
- 5/02 Experimentos secuenciales en la gestión de los recursos comunes.
Autores: Lluís Bru, Susana Cabrera, C. Mónica Capra y Rosario Gómez.
Páginas 32.
- 6/02 La eficiencia de la universidad medida a través de la función de distancia: Un análisis de las relaciones entre la docencia y la investigación.
Autores: Alfredo Moreno Sáez y David Trillo del Pozo.
Páginas 40.
- 7/02 Movilidad social y desigualdad económica.
Autores: Juan Prieto-Rodríguez, Rafael Salas y Santiago Álvarez-García.
Páginas 32.
- 8/02 Modelos BVAR: Especificación, estimación e inferencia.
Autor: Enrique M. Quilis.
Páginas 44.
- 9/02 Imposición lineal sobre la renta y equivalencia distributiva: Un ejercicio de microsimulación.
Autores: Juan Manuel Castañer Carrasco y José Félix Sanz Sanz.
Páginas 44.
- 10/02 The evolution of income inequality in the European Union during the period 1993-1996.
Autores: Santiago Álvarez García, Juan Prieto-Rodríguez y Rafael Salas.
Páginas 36.

- 11/02 Una descomposición de la redistribución en sus componentes vertical y horizontal: Una aplicación al IRPF.
Autora: Irene Perrote.
Páginas 32.
- 12/02 Análisis de las políticas públicas de fomento de la innovación tecnológica en las regiones españolas.
Autor: Antonio Fonfría Mesa.
Páginas 40.
- 13/02 Los efectos de la política fiscal sobre el consumo privado: nueva evidencia para el caso español.
Autores: Agustín García y Julián Ramajo.
Páginas 52.
- 14/02 Micro-modelling of retirement behavior in Spain.
Autores: Michele Boldrin, Sergi Jiménez-Martín y Franco Peracchi.
Páginas 96.
- 15/02 Estado de salud y participación laboral de las personas mayores.
Autores: Juan Prieto Rodríguez, Desiderio Romero Jordán y Santiago Álvarez García.
Páginas 40.
- 16/02 Technological change, efficiency gains and capital accumulation in labour productivity growth and convergence: an application to the Spanish regions.
Autora: M.^a del Mar Salinas Jiménez.
Páginas 40.
- 17/02 Déficit público, masa monetaria e inflación. Evidencia empírica en la Unión Europea.
Autor: César Pérez López.
Páginas 40.
- 18/02 Tax evasion and relative contribution.
Autora: Judith Panadés i Martí.
Páginas 28.
- 19/02 Fiscal policy and growth revisited: the case of the Spanish regions.
Autores: Óscar Bajo Rubio, Carmen Díaz Roldán y M.^a Dolores Montávez Garcés.
Páginas 28.
- 20/02 Optimal endowments of public investment: an empirical analysis for the Spanish regions.
Autores: Óscar Bajo Rubio, Carmen Díaz Roldán y M.^a Dolores Montávez Garcés.
Páginas 28.
- 21/02 Régimen fiscal de la previsión social empresarial. Incentivos existentes y equidad del sistema.
Autor: Félix Domínguez Barrero.
Páginas 52.
- 22/02 Poverty statics and dynamics: does the accounting period matter?.
Autores: Olga Cantó, Coral del Río y Carlos Gradín.
Páginas 52.
- 23/02 Public employment and redistribution in Spain.
Autores: José Manuel Marqués Sevillano y Joan Rosselló Villalonga.
Páginas 36.

- 24/02 La evolución de la pobreza estática y dinámica en España en el periodo 1985-1995.
Autores: Olga Cantó, Coral del Río y Carlos Gradín.
Páginas: 76.
- 25/02 Estimación de los efectos de un "tratamiento": una aplicación a la Educación superior en España.
Autores: M. Arrazola y J. de Hevia.
Páginas 32.
- 26/02 Sensibilidad de las estimaciones del rendimiento de la educación a la elección de instrumentos y de forma funcional.
Autores: M. Arrazola y J. de Hevia.
Páginas 40.
- 27/02 Reforma fiscal verde y doble dividendo. Una revisión de la evidencia empírica.
Autor: Miguel Enrique Rodríguez Méndez.
Páginas 40.
- 28/02 Productividad y eficiencia en la gestión pública del transporte de ferrocarriles implicaciones de política económica.
Autor: Marcelino Martínez Cabrera.
Páginas 32.
- 29/02 Building stronger national movie industries: The case of Spain.
Autores: Víctor Fernández Blanco y Juan Prieto Rodríguez.
Páginas 52.
- 30/02 Análisis comparativo del gravamen efectivo sobre la renta empresarial entre países y activos en el contexto de la Unión Europea (2001).
Autora: Raquel Paredes Gómez.
Páginas 48.
- 31/02 Voting over taxes with endogenous altruism.
Autor: Joan Esteban.
Páginas 32.
- 32/02 Midiendo el coste marginal en bienestar de una reforma impositiva.
Autor: José Manuel González-Páramo.
Páginas 48.
- 33/02 Redistributive taxation with endogenous sentiments.
Autores: Joan Esteban y Laurence Kranich.
Páginas 40.
- 34/02 Una nota sobre la compensación de incentivos a la adquisición de vivienda habitual tras la reforma del IRPF de 1998.
Autores: Jorge Onrubia Fernández, Desiderio Romero Jordán y José Félix Sanz Sanz.
Páginas 36.
- 35/02 Simulación de políticas económicas: los modelos de equilibrio general aplicado.
Autor: Antonio Gómez Gómez-Plana.
Páginas 36.

2003

- 1/03 Análisis de la distribución de la renta a partir de funciones de cuantiles: robustez y sensibilidad de los resultados frente a escalas de equivalencia.
Autores: Marta Pascual Sáez y José María Sarabia Alegría.
Páginas 52.

- 2/03 Macroeconomic conditions, institutional factors and demographic structure: What causes welfare caseloads?
Autores: Luis Ayala y César Pérez.
Páginas 44.
- 3/03 Endeudamiento local y restricciones institucionales. De la ley reguladora de haciendas locales a la estabilidad presupuestaria.
Autores: Jaime Vallés Giménez, Pedro Pascual Arzoz y Fermín Cabasés Hita.
Páginas 56.
- 4/03 The dual tax as a flat tax with a surtax on labour income.
Autor: José María Durán Cabré.
Páginas 40.
- 5/03 La estimación de la función de producción educativa en valor añadido mediante redes neuronales: una aplicación para el caso español.
Autor: Daniel Santín González.
Páginas 52.
- 6/03 Privación relativa, imposición sobre la renta e índice de Gini generalizado.
Autores: Elena Bárcena Martín, Luis Imedio Olmedo y Guillermina Martín Reyes.
Páginas 36.
- 7/03 Fijación de precios óptimos en el sector público: una aplicación para el servicio municipal de agua.
Autora: M.^a Ángeles García Valiñas.
Páginas 44.
- 8/03 Tasas de descuento para la evaluación de inversiones públicas: Estimaciones para España.
Autora: Guadalupe Souto Nieves.
Páginas 40.
- 9/03 Una evaluación del grado de incumplimiento fiscal para las provincias españolas.
Autores: Ángel Alañón Pardo y Miguel Gómez de Antonio.
Páginas 44.
- 10/03 Extended bi-polarization and inequality measures.
Autores: Juan G. Rodríguez y Rafael Salas.
Páginas 32.
- 11/03 Fiscal decentralization, macrostability and growth.
Autores: Jorge Martínez-Vázquez y Robert M. McNab.
Páginas 44.
- 12/03 Valoración de bienes públicos en relación al patrimonio histórico cultural: aplicación comparada de métodos estadísticos de estimación.
Autores: Luis César Herrero Prieto, José Ángel Sanz Lara y Ana María Bedate Centeno.
Páginas 44.
- 13/03 Growth, convergence and public investment. A bayesian model averaging approach.
Autores: Roberto León-González y Daniel Montolio.
Páginas 44.
- 14/03 ¿Qué puede esperarse de una reducción de la imposición indirecta que recae sobre el consumo cultural?: Un análisis a partir de las técnicas de microsimulación.
Autores: José Félix Sanz Sanz, Desiderio Romero Jordán y Juan Prieto Rodríguez.
Páginas 40.

- 15/03 Estimaciones de la tasa de paro de equilibrio de la economía española a partir de la Ley de Okun.
Autores: Inés P. Murillo y Carlos Usabiaga.
Páginas 32.
- 16/03 La previsión social en la empresa, tras la Ley 46/2002, de reforma parcial del impuesto sobre la renta de las personas físicas.
Autor: Félix Domínguez Barrero.
Páginas 48.
- 17/03 The influence of previous labour market experiences on subsequent job tenure.
Autores: José María Arranz y Carlos García-Serrano.
Páginas 48.
- 18/03 Promoting student's effort: standards *versus* tournaments.
Autores: Pedro Landeras y J. M. Pérez de Villarreal.
Páginas 44.
- 19/03 Non-employment and subsequent wage losses.
Autores: José María Arranz y Carlos García-Serrano.
Páginas 52.
- 20/03 La medida de los ingresos públicos en la Agencia Tributaria. Caja, derechos reconocidos y devengo económico.
Autores: Rafael Frutos, Francisco Melis, M.^a Jesús Pérez de la Ossa y José Luis Ramos.
Páginas 80.
- 21/03 Tratamiento fiscal de la vivienda y exceso de gravamen.
Autor: Miguel Ángel López García.
Páginas 44.
- 22/03 Medición del capital humano y análisis de su rendimiento.
Autores: María Arrazola y José de Hevia.
Páginas 36.
- 23/03 Vivienda, reforma impositiva y coste en bienestar.
Autor: Miguel Ángel López García.
Páginas 52.
- 24/03 Algunos comentarios sobre la medición del capital humano.
Autores: María Arrazola y José de Hevia.
Páginas 40.
- 25/03 Exploring the spanish interbank yield curve.
Autores: Leandro Navarro y Enrique M. Quilis.
Páginas 32.
- 26/03 Redes neuronales y medición de eficiencia: aplicación al servicio de recogida de basuras.
Autor: Francisco J. Delgado Rivero.
Páginas 60.
- 27/03 Equivalencia ricardiana y tipos de interés.
Autores: Agustín García, Julián Ramajo e Inés Piedraescrita Murillo.
Páginas 40.
- 28/03 Instrumentos y objetivos de las políticas de apoyo a las PYME en España.
Autor: Antonio Fonfría Mesa.
Páginas 44.

- 29/03 Análisis de incidencia del gasto público en educación superior: enfoque transversal.
Autora: María Gil Izquierdo.
Páginas 48.
- 30/03 Rentabilidad social de la inversión pública española en infraestructuras.
Autores: Jaime Alonso-Carrera, María Jesús Freire-Serén y Baltasar Manzano.
Páginas 44.