

INVERSIÓN PRIVADA, GASTO PÚBLICO Y EFECTO EXPULSIÓN: EVIDENCIA PARA EL CASO ESPAÑOL

Isabel Argimón, José M. González-Páramo
y José María Roldá

INVERSIÓN PRIVADA, GASTO PÚBLICO Y EFECTO EXPULSIÓN: EVIDENCIA PARA EL CASO ESPAÑOL

Isabel Argimón, José M. González-Páramo
y José María Roldán (*)

(*) Los autores agradecen a Luis Julián Álvarez y a Miguel Sebastián sus comentarios a una versión previa de este trabajo. Los errores que puedan subsistir son de exclusiva responsabilidad de los autores.

Banco de España - Servicio de Estudios
Documento de Trabajo nº 9424

El Banco de España al publicar esta serie pretende facilitar la difusión de estudios de interés que contribuyan al mejor conocimiento de la economía española.

Los análisis, opiniones y conclusiones de estas investigaciones representan las ideas de los autores, con las que no necesariamente coincide el Banco de España.

ISBN: 84-7793-340-5

Depósito legal: M-31113-1994

Imprenta del Banco de España

RESUMEN

En este trabajo, se aborda el análisis empírico de la relación entre inversión privada y gasto público en la economía española, distinguiéndose entre gasto de inversión y consumo público. Se estudia así el impacto diferenciado de ambos tipos de gasto sobre la productividad privada de la economía. Se concluye, en la línea de otros trabajos realizados con datos para otros países, que hay cierta evidencia de un efecto de crowding-in indirecto de la inversión privada por la pública. Asimismo, se sugiere la existencia de un efecto expulsión directo, via gasto público corriente.

1. INTRODUCCIÓN

El debate sobre la incidencia de la política fiscal, en particular del incremento del gasto público sobre la inversión privada, ha girado en torno al llamado efecto expulsión (crowding-out). En el modelo tradicional de la IS-LM, una expansión fiscal induce una mayor producción y tipos de interés más elevados, que reducen la inversión privada, dada su sensibilidad a los tipos de interés. En este contexto, la distinción entre gasto público corriente e inversión pública es irrelevante a la hora de determinar el impacto de una política fiscal expansiva sobre la inversión privada. En una economía abierta, este efecto expulsión es menor, ya que las entradas de capital contrarrestan, en parte, la incidencia del incremento de gasto sobre los tipos de interés, de forma que las expansiones fiscales se asociarían a déficit por cuenta corriente más que a expulsión de la inversión privada.

El efecto de la provisión de infraestructuras en el contexto de modelos macroeconómicos se discute a partir de Buiter (1977). La inversión pública productiva incide sobre la oferta agregada, al afectar a la productividad del trabajo y del capital privado. La consideración explícita de la composición del gasto público puede alterar algunas de las predicciones convencionales acerca de los efectos macroeconómicos de la política fiscal. En el modelo keynesiano básico, por ejemplo, si la expansión del gasto público se materializa en inversión pública complementaria de la inversión privada, el efecto crowding in asociado podría contrarrestar el efecto expulsión que se produce a través de la elevación de los tipos de interés. Por otra parte, si la inversión pública incide sobre la productividad del capital privado, el efecto de expulsión directa plena característico de los modelos básicos de corte neoclásico deja de verificarse. La política fiscal puede tener efectos reales sobre la producción agregada.

Los resultados empíricos de Aschauer (1989), basados en la estimación de un modelo neoclásico, indican con claridad la necesidad de que el análisis de la política fiscal tenga en cuenta la composición del gasto público, y no solo su nivel agregado. Este trabajo concluye que el efecto neto de la inversión pública sobre la inversión privada parece ser

positivo, al dominar el efecto crowding in derivado de la elevación de la productividad sobre el efecto de expulsión directo. Los resultados más recientes de Erenburg (1993) confirman la solidez de esta conclusión en un macromodelo simple con expectativas racionales.

En el caso de España, la evidencia disponible sugiere que en el largo plazo existe una compensación plena entre los déficit públicos y los superávit privados (ver Argimón y Roldán (1991)). Esto, unido a la evidencia de que variaciones del ahorro nacional provocan variaciones en la inversión nacional, permite abrigar la conjetura de que en el pasado ha podido existir un efecto de crowding-out de la inversión privada por el gasto público.

En el presente artículo, se aborda al análisis empírico de la relación entre la inversión privada y el gasto público, distinguiendo entre el gasto público de inversión y el consumo público. Esto permite tener en cuenta el posible impacto que sobre la oferta agregada -esto es, sobre la productividad privada- pueden tener ambos tipos de gasto público. En la sección segunda, se revisa una explicación de los determinantes de la inversión privada, coherente con un modelo neoclásico completo en la línea de los desarrollados en Aschauer (1989) y en Aschauer y Greenwood (1985). En la sección tercera, se presentan los resultados empíricos para el caso español. Por último, en la sección final se recogen las conclusiones.

2. PRODUCTIVIDAD PRIVADA Y GASTO PÚBLICO

El enfoque neoclásico de equilibrio general de Aschauer (1989) parte de la existencia de agentes privados con horizonte infinito que maximizan la utilidad intertemporal en ausencia de incertidumbre y de restricciones de liquidez. Son consumidores racionales, que evalúan el efecto intertemporal de las políticas fiscales, distinguiendo entre aumentos permanentes del gasto público y aumentos transitorios. Se supone, además, que se dan las condiciones restantes que garantizan la existencia de equivalencia ricardiana. La función de inversión será en este caso:

$$I = I(F_K, I_g, g)$$

donde I_g es inversión pública y g gasto público corriente (consumo público) y F_K la productividad marginal del capital.

En este contexto, la inversión nacional será el resultado del suavizado intertemporal del consumo deseado por los agentes privados. En la medida en que aumente la inversión pública, el nuevo nivel de inversión nacional que puede resultar impone un patrón de consumo que no coincide con el deseado por los agentes: habrá un desplazamiento de consumo hoy a consumo mañana no deseado por los agentes (ver apéndice 1).

La vuelta al equilibrio inicial pasa, pues, por una disminución de la inversión privada y un aumento del consumo, de forma que el patrón intertemporal del mismo quede inalterado. En principio, esto supone la expulsión total de la inversión privada. Pero, en la medida en que la redistribución entre inversión pública y privada alcance a la renta permanente (esto es, a la riqueza total del sector privado), habrá efectos adicionales. Así, cuando la productividad de la inversión pública difiere de la privada, como en general sucederá, la redistribución influye sobre la riqueza privada. Cuando es superior a la de la privada, debido a la existencia de poco capital público, esa redistribución llevará a un incremento de la renta permanente. Los agentes privados, de acuerdo con el suavizado intertemporal del consumo, aumentarán su consumo hoy, lo que supondrá la disminución de la inversión privada y un efecto expulsión mayor que uno. Por el contrario, si la productividad privada fuera mayor que la pública, el efecto expulsión sería menor que la unidad.

En el caso del gasto corriente, el elemento que determina el volumen de expulsión es la sustituibilidad del consumo público y el privado: a mayor grado de sustituibilidad, menor efecto expulsión de la inversión privada, ya que aumentos del consumo público inducen disminuciones en el consumo privado. Los cambios permanentes no tienen efecto, pues un aumento permanente del gasto público supone una menor renta hoy y mañana, lo que conlleva una disminución del consumo hoy y mañana, sin efectos (en ciertos supuestos, ver apéndice 1) sobre el grado

de suavizado del consumo deseado por los agentes. Sin embargo, un aumento transitorio de gasto público corriente supone un descenso temporal de la renta hoy, con lo que para mantener el patrón intertemporal del consumo, este aumenta hoy y disminuye mañana, con el consiguiente efecto negativo sobre la inversión. En este caso, si existe una gran sustituibilidad del consumo privado y del público, ese aumento del consumo privado hoy será de menor cuantía, pudiendo llegar incluso a anular por completo el efecto expulsión.

3. RESULTADOS EMPÍRICOS PARA EL CASO ESPAÑOL

Siguiendo a Aschauer (1989), una aproximación empírica sencilla que permite contrastar la existencia de efectos expulsión parte de la estimación de las ecuaciones:

$$i_t = a_1 + a_2 F_{kt} + a_3 i_{gt} + a_4 c_{gt} + e_1 \quad (1)$$

$$\ln F_{kt} = b_1 + b_2 \ln K_{ppt} + b_3 \ln K_{gt} + e_2 \quad (2)$$

donde i e i_g son la inversión privada y pública en relación al stock de capital privado y público (las tasas de inversión privada y pública), c_g es el consumo público (en relación con el stock de capital público), F_k es la productividad marginal del capital (que en el análisis empírico se aproxima por el excedente bruto de explotación del sector privado en relación con el stock de capital privado), y K_{pp} y K_g son el stock de capital productivo privado y de capital público, respectivamente.

Según el modelo neoclásico, se esperaría que $a_3 < 0$ con $a_3 = -1$ si el capital público está próximo a su óptimo, y que $a_4 < 0$ (si los cambios del gasto fueran predominantemente transitorios) o que $a_4 = 0$ (si los cambios en gasto fueran predominantemente permanentes). En relación con el carácter transitorio o permanente del gasto público, hay que tener en cuenta que la especificación del modelo elegido, así como la disponibilidad de los datos, no permiten distinguir si un incremento de gasto es permanente o transitorio. Por otra parte, se esperaría que $b_2 < 0$ (dado el supuesto sobre productividad marginal decreciente) y que $b_3 > 0$ (esto es,

que el capital público tuviera un efecto positivo sobre la productividad marginal del capital privado).

Para la estimación de las ecuaciones (1) y (2), se utilizan datos de serie temporal de la economía española. En el apéndice 2, se describen brevemente los datos, y se da asimismo la definición de las variables utilizadas en el análisis.

En el cuadro 1, se recogen los resultados de la estimación de las ecuaciones (1) y (2), con datos de la economía española para el período 1965-1990. Como variable de inversión pública se utiliza la inversión total de las Administraciones Públicas, así como el stock que de ella se deriva, y que está disponible en la base de datos del MOISEES. El reducido valor de los estadísticos DW y ADF en la primera ecuación (columna 1) no resulta plenamente satisfactorio. La inclusión de la inversión retardada (columna 2) intenta recoger la existencia de costes de ajuste, y, por lo tanto, la posibilidad de que la inversión responda lentamente a los cambios en sus determinantes. El valor del coeficiente de la inversión retardada, situado alrededor de 0,5, supone cierta persistencia en la inversión. Por lo que respecta a la productividad marginal del capital, también es significativa y presenta el signo esperado. En cualquier caso, aunque los estadísticos DW y ADF de la primera ecuación mejoran notablemente, la ausencia de valores tabulados para esta especificación, junto con el elevado coeficiente de la inversión retardada, arroja dudas sobre la validez de la especificación en niveles. Esto es, la evidencia de cointegración es muy débil. Dando por válida esa especificación en niveles, los coeficientes del consumo público y la inversión pública parecen apuntar hacia la ausencia de efecto expulsión, para el caso de la inversión pública. Este resultado se mantiene aun introduciendo dinámica en los gastos corrientes y de inversión (columnas 3 y 4).

En cuanto a la ecuación de la productividad marginal del capital, tanto el capital privado como el capital público, ambos en logaritmos, aparecen como significativos, y con el signo esperado. Así, el signo negativo del capital privado confirma la existencia de rendimientos decrecientes en la función de producción, y el signo positivo del capital público confirma la existencia de un efecto crowding-in del capital público

CUADRO 1
Efecto expulsión, España (1965-1990)
Estimación por MCO

$i_t = a_0 + a_1 F_{Kt} + a_2 C_{gt} + a_3 i_{gt} + a_4 C_{gt-1} + a_5 i_{gt-1} + e_1$ $\ln F_{Kt} = b_0 + b_1 \ln (K_{ppt}/L_t) + b_2 \ln (K_{gt}/L_t) + e_2$				
	(1) ^(a)	(2) ^(b)	(3)	(4) ^(c)
F_{Kt}	0,68 (9,02)	0,30 (2,82)	0,34 (2,41)	0,34 (2,52)
C_{gt}	-1,29 (5,07)	-0,49 (1,54)	-3,46 (4,02)	-3,60 (4,43)
C_{gt-1}	--	--	2,30 (2,53)	2,37 (2,70)
i_{gt}	-0,03 (0,07)	0,14 (0,39)	-0,39 (0,56)	--
i_{gt-1}	--	--	1,51 (1,82)	1,15 (2,16)
i_{t-1}	--	0,55 (4,41)	--	--
$\ln K_{ppt}/L_t$	-1,02 (20,94)	--	--	--
$\ln K_{gt}/L_t$	0,75 (16,22)	--	--	--
R^2				
1	0,803	0,896	0,851	0,856
2	0,970	--	--	--
σ				
1	0,014	0,010	0,012	0,012
2	0,025	--	--	--
DW				
1	0,86	1,65	1,26	1,29
2	1,54	--	--	--
ADF				
1	2,69	4,27	3,55	3,63
2	3,96	--	--	--

Notas: Entre paréntesis estadístico t. (*) Significativo al 10%.

$$i = \frac{I_p}{K_{pp}}, i_g = \frac{I_g}{K_{pp}}, C_g = \frac{C_g}{K_{pp}}, F_K = \frac{EBE}{K_{pp}}$$

σ : error estándar de la regresión, DW: estadístico Durbin-Watson, ADF: valor del estadístico t en el contraste de estacionariedad de los residuos.

(a) 1964-1990

(b) Coeficientes a largo plazo $i_t = 0.67F_{Kt} + 0.31i_{gt} - 1.09C_{gt}$
(5,28) (0,39) (2,01)

(c) El coeficiente a largo plazo para C_{gt} es -1,22
(4,55)

sobre la inversión, vía la mayor productividad del capital privado generada por el aumento del capital público. En cualquier caso, los estadísticos DW y ADF, aunque mejoran en relación a la ecuación de la inversión privada, solo permiten aceptar la especificación en niveles al 10% de significatividad. En resumen, la evidencia sobre cointegración sigue siendo muy débil, por lo que estos resultados han de ser interpretados con precaución.

Las estimaciones por Mínimos Cuadrados No Lineales de la ecuación de la inversión privada en forma de mecanismo de corrección del error, así como la introducción de las variables públicas en niveles y no en tasas -no presentadas en los cuadros- no mejoran el comportamiento de la ecuación (1). En concreto: la evidencia de cointegración sigue siendo muy débil, por no decir inexistente. Aun así, ambas especificaciones confirman los resultados del cuadro 1, especialmente la evidencia a favor de efecto expulsión directo del consumo público y la aparente ausencia de efecto expulsión directo de la inversión privada por la pública.

La consideración de la posible existencia de problemas de simultaneidad (ver cuadro A.1) no llevó a conclusiones distintas, manteniéndose tanto la existencia de crowding-out para el consumo público como la del crowding-in de la inversión pública, vía la productividad del capital privado. En cualquier caso, el reducido valor de los estadísticos DW y ADF, sobre todo en la ecuación de la inversión privada, hace que sea necesario interpretar con precaución estos resultados, ante la ausencia de cointegración.

Esa aparente ausencia de cointegración, junto con la existencia de tendencias estocásticas en las series utilizadas (todas ellas $I(1)$, excepto el capital privado, que aparentemente es $I(0)$ o $I(2)$), llevó a la estimación de las relaciones en primeras diferencias, con el objeto de eludir la posibilidad de que las estimaciones del cuadro 1 sean espurias. Los resultados, recogidos en el cuadro 2, avalan las conclusiones alcanzadas con anterioridad. Así, y en la ecuación de la inversión privada, podría existir un efecto expulsión del consumo público, si bien su significatividad es muy marginal. Para la inversión pública, no parecen existir efectos expulsión directos, si bien el signo del coeficiente de la

CUADRO 2

Efecto expulsión, España (1965-1989)
Estimación por MCO en primeras diferencias

$\Delta i_t = a_1 \Delta F_{kt} + a_2 \Delta i_{gt} + a_3 \Delta c_{gt} + e_1$ $\Delta \ln F_{kt} = b_1 \Delta \ln (K_{ppt}/L_t) + b_2 \Delta \ln (K_{gt}/L_t) + e_2$		
	(1)	(2)
ΔF_{kt}	0,36 (2,23)	0,38 (2,62)
Δi_{gt}	-0,40 (0,64)	--
Δc_{gt}	-0,42 (0,81)	-0,63 (1,50)
$\Delta \ln (K_{ppt}/L_t)$	-0,85 (4,09)	
$\Delta \ln (K_{gt}/L_t)$	0,1 (2,83)	
R^2 1	0,184	0,185
2	0,400	
σ 1	0,011	0,011
2	0,031	
DW 1	1,86	1,95
2	2,37	
ADF 1	4,50**	4,84**
2	6,24*	
h		

Nota:

$$i_t = \frac{I_p}{K_{pp}}, i_{gt} = \frac{I_g}{K_{pp}}, c_g = \frac{C_g}{K_{pp}}, F_k = \frac{EBE}{K_{pp}}$$

inversión pública es negativo. Por último, el coeficiente de la productividad del capital es significativo y positivo en las dos especificaciones mostradas.

Por lo que respecta a la ecuación de la productividad del capital privado, se confirma tanto la existencia de rendimientos decrecientes en el capital privado como el efecto crowding-in (complementariedad) del capital público, lo que está en consonancia con los resultados del cuadro 1. El único cambio significativo en relación con la especificación en niveles es el menor valor del coeficiente del capital público en la estimación en diferencias. Esa diferencia en los resultados podría interpretarse como una evidencia sobre la elasticidad a largo plazo del capital público en la función de producción, mayor que el valor contemporáneo o de corto plazo. Este resultado es recurrente en la literatura.

La consideración de los posibles problemas de simultaneidad generados por la endogenidad de la productividad privada en la primera ecuación y, posiblemente, del capital privado en la segunda ecuación, llevó a las estimaciones recogidas en los cuadros A.2 y A.3, que abordan los posibles problemas de endogenidad. En el cuadro A.2, se presentan las estimaciones por MCO, en la que se introducen con un retardo las variables que podría considerarse que se determinan simultáneamente (la productividad privada en la ecuación de la inversión y el capital privado en la ecuación de la productividad). Los resultados obtenidos confirman la existencia de un efecto crowding-in indirecto del capital público, vía la productividad privada. Sin embargo, los efectos de expulsión directos (ecuación de la inversión) no son ya marginalmente significativos. En cualquier caso, los signos tanto del consumo público como de la inversión pública son sistemáticamente negativos, lo que podría constituir una ligerísima evidencia sobre el efecto expulsión ejercido por ambas variables sobre la inversión privada. Los coeficientes tanto de la productividad del capital, en la ecuación de inversión privada, como del capital en la de productividad son significativos y presentan el signo esperado.

A pesar de que el test de Hausman para determinar la exogenidad de las variables incluidas en la especificación no parece detectar la presencia de endogenidad, se estimaron por variables instrumentales las

ecuaciones de la inversión privada y la productividad del capital, con los resultados que se recogen en el cuadro A.3. La principal diferencia en relación con los cuadros 2 y A.2 reside en el mayor valor obtenido para el coeficiente de la productividad del capital, en la ecuación de la inversión privada, manteniéndose el signo negativo en las variables públicas. Por lo que respecta a la ecuación de la productividad privada, los resultados obtenidos por variables instrumentales confirman las conclusiones alcanzadas en el cuadro 2, y, en concreto, la existencia de un crowding-in indirecto del capital público, vía la productividad del capital privado.

En resumen, la evidencia empírica presentada apunta hacia la relevancia que la composición del gasto público tiene para evaluar sus efectos sobre distintas variables económicas. Los resultados sugieren la existencia de un efecto expulsión directo, vía gasto público corriente. Parece confirmarse, además, la existencia de un efecto crowding-in de la inversión pública sobre la privada, a través del efecto positivo que la primera tiene sobre la productividad del capital privado.

Con respecto a la escasa evidencia acerca del efecto expulsión, es importante tener en cuenta que aquí no se considera el potencial papel que los impuestos y transferencias públicas puedan tener. De hecho, en otros trabajos realizados con una metodología y un enfoque distintos (ver Argimón y Roldán (1991)), se sugiere que el gasto público expulsa a la inversión privada, y que ese efecto expulsión es completo a largo plazo, ya que caídas del ahorro nacional llevan a largo plazo a caídas de la inversión de la misma magnitud, y que aumentos del déficit público llevan a largo plazo a incrementos del superávit privado de igual tamaño. Sin embargo, nuestros resultados sugieren que una recomposición del gasto en favor de la inversión pública, puede estimular un aumento de la inversión privada.

En síntesis, la evidencia empírica presentada supone un cierto rechazo de la visión neoclásica, al no detectarse efectos expulsión directos de la inversión pública. En relación con los resultados obtenidos por Aschauer (1989), la principal diferencia reside en la ausencia de efecto expulsión directo de la inversión privada por la inversión pública, de magnitud uno a uno. La debilidad de la evidencia empírica a favor de la

existencia de efecto expulsión, vía consumo público, obtenida para el caso español está en consonancia con el resultado recogido en aquel trabajo para el caso de los EEUU.

4. CONCLUSIONES

En el presente trabajo, se ha estudiado la relación existente entre la inversión privada y el gasto público. Siguiendo la línea iniciada en Aschauer (1989), se ha intentado contrastar la existencia de efectos expulsión de la inversión privada, distinguiendo entre gastos corrientes (consumo público) y gastos de capital (inversión pública), utilizando una serie temporal para España, que comprende el período 1964-1990.

Los resultados obtenidos apuntan hacia la existencia de un crowding-in indirecto de la inversión privada por la pública, ya que el stock de capital público afecta positivamente a la productividad de la inversión privada. En cualquier caso, estos resultados rechazan la predicción neoclásica en su versión más extrema, según la que se debería verificar un efecto expulsión de uno a uno, al menos, de la inversión privada por la pública.

La evidencia acerca de los efectos expulsión directos es mucho más débil y contradictoria, aunque marginalmente apunta hacia un efecto expulsión directo del consumo público, sin que pueda afirmarse otro tanto de la inversión pública. Esta conclusión tiene, a la vista de los resultados, un carácter muy tentativo, por lo que sería necesario profundizar en la relación estudiada, tanto incluyendo posibles variables omitidas como permitiendo una dinámica temporal más rica.

En resumen, la evidencia presentada en este estudio subraya la necesidad de distinguir entre gastos corrientes y de capital a la hora de evaluar el impacto que la política fiscal, en su vertiente de gasto público, tiene sobre la inversión privada. Así se confirma, en línea con lo obtenido en estudios anteriores (ver Argimón *et al.* (1993)), la conexión existente entre la productividad de la inversión privada y la inversión en infraestructuras, de forma que se puede afirmar que existe una

complementariedad (un efecto crowding-in) entre inversión privada e inversión pública. Esta complementariedad ha de tenerse en cuenta a la hora de diseñar las políticas de consolidación fiscal. En concreto, la evidencia empírica recogida en el presente estudio sugiere la necesidad de hacer compatible el esfuerzo de reducción del déficit público con el mantenimiento de la inversión en infraestructuras. En cualquier caso, estos resultados deben tomarse como una primera aproximación a un problema en extremo complejo cual es el de los efectos de expulsión de la política fiscal.

APÉNDICE 1

El modelo neoclásico (Aschauer (1989), Aschauer y Greenwood (1985)) parte de una economía competitiva en la que existen agentes homogéneos en cuanto a preferencias, con un horizonte de vida infinito y en la que se dan las condiciones para que esté vigente la equivalencia ricardiana. De modo informal, la relación de equilibrio entre la inversión privada y la pública puede expresarse como:

$$I = I(F_K, I_g, g) \quad (11)$$

La respuesta de la inversión privada a la productividad marginal del capital privado (F_K) es positiva: el incremento del rendimiento de la producción futura a cambio de mayor ahorro hoy, produce un desplazamiento del consumo presente hacia el consumo futuro, lo que aumenta hoy la acumulación de capital.

El efecto de un aumento de la inversión pública aparece a través de la incidencia que ese aumento tiene sobre el patrón intertemporal de consumo. Así, dada la vigencia de la equivalencia ricardiana, un aumento de la inversión pública supone un incremento del consumo futuro y una disminución del consumo actual no deseada por los agentes. Estos, con la intención de recuperar el patrón de consumo intertemporal óptimo, ajustarán la inversión privada hasta recuperarlo, por lo que existirá en principio una expulsión total de la inversión privada por la pública, si inicialmente el stock de capital público está en su nivel óptimo.

Cuando esta hipótesis sobre la optimalidad del nivel del capital público no se satisface, existe, además, otro efecto que se deriva de la distinta productividad de la inversión privada y de la pública. Ese efecto, que es un efecto riqueza, dependerá de que la productividad del capital público sea mayor o menor que la del capital privado. Si es mayor, lo que se corresponde con una situación en la que hay poco capital público (en relación con su nivel óptimo), el aumento de la inversión pública supone un aumento de la producción futura, aun a pesar de la expulsión de la privada. Este efecto renta positivo supone un incremento del consumo hoy

y mañana, y un efecto expulsión adicional de la inversión privada sobre la pública.

Una expresión formal de estos efectos vendría dada por la expresión (para un desarrollo más detallado, ver Aschauer y Greenwood (1985)):

$$\frac{dI}{dI_g} = -1 - (MPC / F_K) (F_{K_g} - F_K) \quad (12)$$

donde I_g es la Inversión pública, MPC es la propensión marginal a consumir de la riqueza, F_K la productividad marginal del capital privado y F_{K_g} la productividad marginal del capital público. Obsérvese que, en la expresión anterior, el término F_K que aparece dividiendo actúa como una tasa de actualización intertemporal (un tipo de rentabilidad real), que permite poner en unidades de riqueza actuales los incrementos de producción futura.

Por lo que respecta al impacto de un aumento del consumo público sobre la inversión privada, este dependerá de dos factores, el grado de sustituibilidad del consumo privado por el consumo público y el carácter transitorio o permanente del aumento del consumo público. En cuanto al primer elemento, cuanto mejor sustitutivo sea el consumo público del privado (mayor U_{g_c}), mayor será el efecto expulsión, ya que los aumentos del consumo público vendrán acompañados por disminuciones en el consumo privado. Por otra parte, en la medida en que el aumento de gasto sea de carácter permanente, el consumo privado disminuye hoy y mañana, como reflejo de la menor renta permanente asociada a ese aumento. Si el patrón intertemporal de consumo no depende del nivel de riqueza (lo que coincide con el caso en que la tasa de preferencia intertemporal es igual a la tasa de rendimiento real, ver Aschauer y Greenwood (1985)), ese aumento permanente no altera la tasa de inversión privada (al no alterar el patrón intertemporal del consumo).

La expresión formal de estos efectos vendría dada por (ver Aschauer y Greenwood, 1985):

$$\frac{dI}{dg} = - ((1-U_{gc}) / F_K) [(1 - a)PMC] \quad (13)$$

donde g es gasto público corriente, a denota si el aumento es transitorio ($a = 0$) o permanente ($a = -1$) y U_{gc} es la utilidad marginal del consumo público.

Por último, hay que recordar que se postula que el capital público afecta positivamente a la productividad marginal del capital privado (esto es, $F_{K K_g} > 0$). Este efecto intenta captar la complementariedad entre cierto tipo de capital público, las infraestructuras (como autopistas, calles, sistemas de distribución de agua, alcantarillados, aeropuertos, etcétera), y el capital productivo privado.

APÉNDICE 2. Datos

Todas las variables utilizadas se han obtenido de la base de datos del MOISEES, excepto L, ocupados en el sector privado que ha sido obtenido de Garcia-Perea y Gómez (1994).

- Productividad del Capital Privado. Se define como:

$$F_K = \frac{(EBE - (CFAAPP)/PIPP)}{KPP}$$

donde EBE es el excedente bruto de explotación, CFAAPP es el excedente bruto de explotación de las Administraciones Públicas (que, por convención contable, coincide con el consumo de capital fijo de las Administraciones Públicas), PIPP es el deflactor de la inversión productiva privada y KPP el stock de capital productivo privado.

- Tasa de inversión privada. Se define como:

$$i_p = \frac{IPP}{KPP}$$

donde IPP es la inversión productiva privada.

- Tasa de inversión pública. Se define como:

$$i_g = \frac{IG}{KG}$$

donde IG es la inversión pública y KG es el stock de capital público.

- Consumo público. Se define como:

$$c_g = \frac{CG}{KG}$$

donde CG es el Consumo Público.

CUADRO A.1
Efectos expulsión, España (1965-1990)
Simultaneidad

	MCO		Variables instrumentales		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
F_{Kt}	--	--	0,72 (9,18)	0,72 (9,21)	0,74 (9,15)
F_{Kt-1}	0,53 (10,89)	0,26 (2,27)	--	--	--
i_{gt}	0,29 (0,71)	0,22 (0,60)	0,14 (0,29)	0,14 (0,29)	0,12 (0,25)
c_{gt}	-1,02 (4,23)	-0,36 (1,09)	-1,56 (4,91)	-1,56 (4,91)	-1,62 (5,00)
i_{t-1}	--	0,47 (2,51)	--	--	--
$\ln(K_{ppt}/L_t)$	--	--	-1,02 (20,08)	-1,03 (20,06)	-1,03 (19,96)
$\ln(K_{ppt-1}/L_{t-1})$	-1,06 (18,32)	-1,08 (19,76)	--	--	--
$\ln(K_{gt}/L_t)$	0,85 (14,81)	--	0,76 (15,82)	0,76 (15,82)	0,76 (15,76)
$\ln(K_{gt-1}/L_{t-1})$	--	0,85 (16,02)	--	--	--
R^2 1	0,855	0,884	0,806	0,805	0,805
2	0,959	0,964	0,965	0,965	0,965
σ 1	0,012	0,010	0,014	0,014	0,014
2	0,028	0,026	0,026	0,026	0,026
DW 1	1,00	1,56	0,98	0,98	0,35
2	1,09	1,20	1,48	1,48	1,48
ADF 1	3,18	4,12	2,96	2,96	2,97
2	3,36	3,38	3,84	3,83	3,83
χ^2			11,83(6) 10,13(6)	11,83(6) 10,79(6)	8,36(4) 0,00(2)

Nota: Columna (3) endógenas: i_t , F_{Kt} ; instrumentos i_{gt} , c_{gt} , i_{t-1} , K_{ppt} , K_{gt} (en logaritmos para la 2ª)
Columna (4) endógenas: i_t , F_{Kt} , K_{ppt} instrumentos i_{gt} , c_{gt} , i_{t-1} , K_{gt} , K_{ppt-1} , F_{Kt-1} . (en logaritmos para la 2ª)
Columna (5) endógenas: i_t , F_{Kt} , K_{ppt} instrumentos: 1ª eq. i_{gt} , c_{gt} , i_{t-1} , F_{Kt-1} ; 2ª eq. $\ln K_{gt}/L_t$, $\ln K_{ppt-1}/L_{t-1}$.

Coefficientes a largo plazo de la columna (2): $i_t = 0,50 F_{Kt} + 0,88 i_{gt} - 1,22 c_{gt}$
(6,98) (1,33) (2,72)

χ^2 es el test de Sargan de validación de instrumentos con los grados de libertad entre paréntesis.

CUADRO A.2
Efecto expulsión, España (1965-1990)
Simultaneidad en primeras diferencias. MCO

	MCO		
	(1)	(2)	(3)
ΔP_{kt-1}	0,43 (3,34)	0,40 (3,20)	0,39 (3,40)
Δi_{gt}	-0,54 (0,96)	--	-0,57 (1,03)
Δc_{gt}	-0,27 (0,68)	-0,31 (0,76)	--
$\Delta \ln (K_{ppt-1}/L_{t-1})$	-0,99 (4,89)		
$\Delta \ln (K_{gt}/L_t)$	0,71 (3,55)		
R^2 1 2	0,276 0,500	0,277	0,295
σ 1 2	0,010 0,028	0,010	0,010
DW 1 2	1,91 2,30	1,96	1,86
ADF 1 2	4,61 5,70	4,71	4,57

COADRO A.3

Efectos expulsión, España (1965-1990)
Simultaneidad. Primeras diferencias

	Variables Instrumentales			
	(1)	(2)	(3)	(4)
ΔF_{kt}	0,60 (1,98)	0,67 (2,35)	0,50 (1,85)	0,71 (2,35)
Δi_{gt}	-0,59 (0,88)	-1,03 (1,09)	--	--
ΔC_{gt}	-0,88 (1,21)	-1,00 (1,22)	-0,7 (1,10)	-1,40 (1,47)
$\Delta \ln (K_{pjt}/L_t)$	-0,89 (4,21)	--	-1,05 (4,45)	
$\Delta \ln (K_{gt}/L_t)$	0,59 (2,90)	--	0,73 (3,26)	
R^2 1	0,107	0,102	0,133	0,126
2	0,424		0,420	
σ 1	0,012	0,013	0,012	0,013
2	0,031		0,031	
DW 1	2,08	2,06	2,10	2,31
2	2,48		2,49	
ADF 1	5,00	4,95	5,05	5,72
2	6,30		6,42	
Test de Sargan	8,21(5) 5,86(5)	11,29(6)	6,56(4) 5,20(5)	9,81(5)

Notas: (1) y (3) Instrumentos para la 1ª ecuación:

$$\Delta i_{t-1}, \Delta i_{gt}, \Delta C_{gt}, \Delta K_{pt-1}, \Delta K_{gt}, \Delta F_{kt-1} ;$$

para la 2ª ecuación

$$\Delta \ln i_{t-1}, \Delta \ln i_{gt}, \Delta \ln C_{gt}, \Delta \ln K_{pt/L_t}, \Delta \ln K_{gt/L_t}, \Delta \ln F_{kt-1} .$$

(2) y (4) Instrumentos para la 1ª ecuación:

$$\Delta y_{pt}, \Delta i_{t-1}, \Delta C_{gt-1}, \Delta i_{gt-1}, \Delta K_{pt-1}, \Delta K_{gt}, \Delta F_{kt-1} ;$$

para la 2ª ecuación

$$\Delta \ln i_{t-1}, \Delta \ln i_{gt}, \Delta \ln C_{gt}, \Delta \ln K_{pt-1}/L_{t-1}, \Delta \ln K_{gt}/L_t, \Delta \ln F_{kt-1}$$

BIBLIOGRAFÍA

ARGIMÓN, I. y J. M^a. ROLDÁN (1991). "Ahorro, Inversión y Movilidad Internacional del Capital en los países de la CE", Documento de Trabajo 9110, Servicio de Estudios, Banco de España.

ARGIMÓN, I., J.M. GONZÁLEZ-PÁRAMO, M.J. MARTÍN y J. M^a. ROLDÁN (1993). "Productividad e Infraestructuras en la Economía Española", Documento de Trabajo 9313, Servicio de Estudios, Banco de España.

ASCHAUER, D.A. (1989). "Does Public Capital Crowd-Out Private Capital?", Journal of Monetary Economics, 23, pp. 171-188.

ASCHAUER, D.A. y J. GREENWOOD (1985). "Macroeconomic Effects of Fiscal Policy", Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, 23, pp. 91-138.

BUITER, W. (1977), "Crowding out and the effectiveness of fiscal policy", Journal of Public Economics, 7, pp. 307-328.

ERENBURG, S. (1993), "The real effects of public investment on private investment", Applied Economics, 25, pp. 831-837.

GARCÍA-PEREA, P. y R. GÓMEZ (1994). "Elaboración de series históricas de empleo a partir de la encuesta de población activa (1964-1992)", Documento de Trabajo 9409, Servicio de Estudios, Banco de España.

DOCUMENTOS DE TRABAJO (1)

- 9311 **Fernando Restoy and G. Michael Rockinger:** On stock market returns and returns on investment.
- 9312 **Jesús Saurina Salas:** Indicadores de solvencia bancaria y contabilidad a valor de mercado.
- 9313 **Isabel Argimón, José Manuel González-Páramo, María Jesús Martín y José María Roldán:** Productividad e infraestructuras en la economía española. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9314 **Fernando Ballabriga, Miguel Sebastián and Javier Vallés:** Interdependence of EC economies: A VAR approach.
- 9315 **Isabel Argimón y M.ª Jesús Martín:** Series de «stock» de infraestructuras del Estado y de las Administraciones Públicas en España.
- 9316 **Pedro Martínez Méndez:** Fiscalidad, tipos de interés y tipo de cambio.
- 9317 **Pedro Martínez Méndez:** Efectos sobre la política económica española de una fiscalidad distorsionada por la inflación.
- 9318 **Pablo Antolín and Olympia Bover:** Regional Migration in Spain: The effect of Personal Characteristics and of Unemployment, Wage and House Price Differentials Using Pooled Cross-Sections.
- 9319 **Samuel Bentolila y Juan J. Dolado:** La contratación temporal y sus efectos sobre la competitividad.
- 9320 **Luis Julián Álvarez, Javier Jareño y Miguel Sebastián:** Salarios públicos, salarios privados e inflación dual.
- 9321 **Ana Revenga:** Credibilidad y persistencia de la inflación en el Sistema Monetario Europeo. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9322 **María Pérez Jurado y Juan Luis Vega:** Paridad del poder de compra: un análisis empírico. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9323 **Ignacio Hernando y Javier Vallés:** Productividad sectorial: comportamiento cíclico en la economía española.
- 9324 **Juan J. Dolado, Miguel Sebastián and Javier Vallés:** Cyclical patterns of the Spanish economy.
- 9325 **Juan Ayuso y José Luis Escrivá:** La evolución del control monetario en España.
- 9326 **Alberto Cabrero Bravo e Isabel Sánchez García:** Métodos de predicción de los agregados monetarios.
- 9327 **Cristina Mazón:** Is profitability related to market share? An intra-industry study in Spanish manufacturing.
- 9328 **Esther Gordo y Pilar L'Hotellerie:** La competitividad de la industria española en una perspectiva macroeconómica.
- 9329 **Ana Buisán y Esther Gordo:** El saldo comercial no energético español: determinantes y análisis de simulación (1964-1992).
- 9330 **Miguel Pellicer:** Functions of the Banco de España: An historical perspective.
- 9401 **Carlos Ocaña, Vicente Salas y Javier Vallés:** Un análisis empírico de la financiación de la pequeña y mediana empresa manufacturera española: 1983-1989.
- 9402 **P. G. Fisher and J. L. Vega:** An empirical analysis of M4 in the United Kingdom.
- 9403 **J. Ayuso, A. G. Haldane and F. Restoy:** Volatility transmission along the money market yield curve.
- 9404 **Gabriel Quirós:** El mercado británico de deuda pública.
- 9405 **Luis J. Álvarez and Fernando C. Ballabriga:** BVAR models in the context of cointegration: A Monte Carlo experiment.

- 9406 **Juan José Dolado, José Manuel González-Páramo y José M.ª Roldán:** Convergencia económica entre las provincias españolas: evidencia empírica (1955-1989).
- 9407 **Ángel Estrada e Ignacio Hernando:** La inversión en España: un análisis desde el lado de la oferta.
- 9408 **Ángel Estrada García, M.ª Teresa Sastre de Miguel y Juan Luis Vega Croissier:** El mecanismo de transmisión de los tipos de interés: el caso español.
- 9409 **Pilar García Perea y Ramón Gómez:** Elaboración de series históricas de empleo a partir de la Encuesta de Población Activa (1964-1992).
- 9410 **F. J. Sáez Pérez de la Torre, J. M.ª Sáchez Sáez y M.ª T. Sastre de Miguel:** Los mercados de operaciones bancarias en España: especialización productiva y competencia.
- 9411 **Olympia Bover and Ángel Estrada:** Durable consumption and house purchases: Evidence from Spanish panel data.
- 9412 **José Viñals:** La construcción de la Unión Monetaria Europea: ¿resulta beneficiosa, en dónde estamos y hacia dónde vamos? (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9413 **Carlos Chuliá:** Los sistemas financieros nacionales y el espacio financiero europeo.
- 9414 **José Luis Escrivá y Andrew G. Haldane:** El mecanismo de transmisión de los tipos de interés en España: estimación basada en dasagregaciones sectoriales. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9415 **M.ª de los Llanos Matea y Ana Valentina Regil:** Métodos para la extracción de señales y para la trimestralización. Una aplicación: Trimestralización del deflactor del consumo privado nacional.
- 9416 **José Antonio Cuenca:** Variables para el estudio del sector monetario. Agregados monetarios y crediticios, y tipos de interés sintéticos.
- 9417 **Ángel Estrada y David López-Salido:** La relación entre el consumo y la renta en España: un modelo empírico con datos agregados.
- 9418 **José M. González Mínguez:** Una aplicación de los indicadores de discrecionalidad de la política fiscal a los países de la UE.
- 9419 **Juan Ayuso, María Pérez Jurado y Fernando Restoy:** ¿Se ha incrementado el riesgo cambiario en el SME tras la ampliación de bandas? (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9420 **Simon Milner and David Metcalf:** Spanish pay setting institutions and performance outcomes.
- 9421 **Javier Santillán:** El SME, los mercados de divisas y la transición hacia la Unión Monetaria.
- 9422 **Juan Luis Vega:** ¿Es estable la función de demanda a largo plazo de ALP?
- 9423 **Gabriel Quirós:** El mercado italiano de deuda pública.
- 9424 **Isabel Argimón, José Manuel González-Páramo y José María Roldán:** Inversión privada, gasto público y efecto expulsión: evidencia para el caso español.

(1) Los Documentos de Trabajo anteriores figuran en el catálogo de publicaciones del Banco de España.