

UNA APROXIMACIÓN NO LINEAL AL ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LAS FINANZAS PÚBLICAS EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DE LOS PAÍSES DE LA UE-15, 1965-2007

Diego Romero-Ávila*

Universidad Pablo de Olavide

Este artículo investiga el efecto no lineal que ha tenido el tamaño del sector público y las finanzas públicas sobre las tasas de crecimiento económico de los Estados miembros de la Unión Europea de los 15 durante el periodo 1965-2007. Para ello, utilizaremos técnicas que nos permitan estimar modelos por umbrales determinados endógenamente como las propuestas por Hansen (1999) para paneles de datos. Nuestro análisis nos permitirá contrastar el modelo de crecimiento endógeno de Barro (1990) y la hipótesis de Armey (1995). Los resultados apuntan a la no existencia de una relación en forma de U-invertida entre los gastos e ingresos públicos y el crecimiento económico, sino a una relación inversa en todos los regímenes encontrados. Resultados similares se obtienen para el consumo público y las transferencias corrientes, mientras que para la inversión pública existe un efecto positivo y significativo sobre el crecimiento. Estos resultados apuntan hacia la posible ganancia en términos de tasas de crecimiento económico de trasvasar recursos del gasto público en bienes y servicios y transferencias corrientes hacia la inversión pública en capital físico productivo.

Palabras clave: finanzas públicas, crecimiento económico, estimación por umbrales, hipótesis de Armey, Unión Europea de los Quince.

(*) Una versión inicial fue publicada como Papel de Trabajo 23/2008 por el Instituto de Estudios Fiscales y presentada en el XII Encuentro de Economía Aplicada (Madrid, Junio 2009) obteniendo una mención especial en el premio ALdE jóvenes investigadores. El autor agradece a Carlos Usabiaga, Octavio Amador y particularmente a Francisco J. Delgado los valiosos comentarios y sugerencias que mejoraron el artículo sustancialmente.

1. INTRODUCCIÓN

El Consejo Europeo introdujo el Proceso de Lisboa con el objetivo de crear el área económica más dinámica del mundo para el año 2010. Para ello, la política económica debería potenciar el crecimiento económico a través de la introducción de las nuevas tecnologías, de la mejora en la acumulación de capital físico y humano, de la creación de mercados de bienes y mercados financieros más perfectos, de la implementación de políticas sociolaborales más activas, y de la modernización del estado del bienestar, todo ello con el objetivo de fomentar la inversión, la creación de empleo y en definitiva la consecución de unas tasas de crecimiento económico alrededor del 3% anual. En un seguimiento del proceso iniciado en Lisboa, la Comisión Europea y el ECOFIN asignaron un papel primordial a las finanzas públicas en la consecución de dichos objetivos. Más concretamente, se propuso la reducción de la presión fiscal y de la brecha impositiva para trabajadores con baja cualificación, el desplazamiento de recursos públicos hacia el gasto público productivo en sanidad, educación e infraestructura física, y garantizar la sostenibilidad de las finanzas públicas.

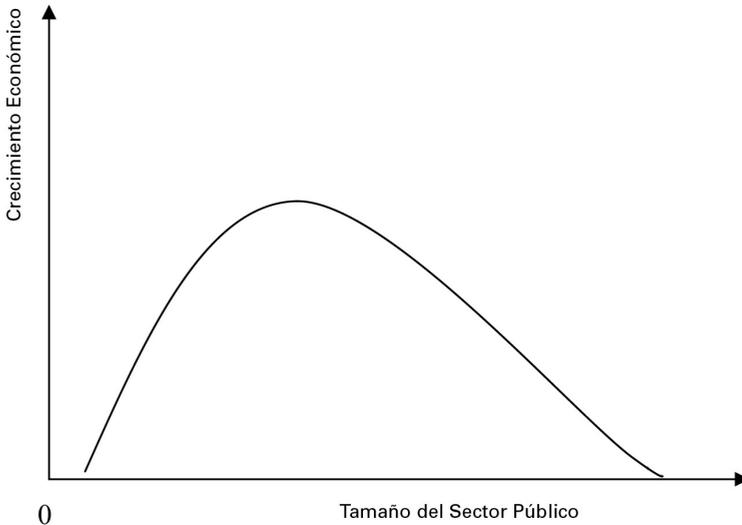
Dada la importancia de las finanzas públicas en las estrategias de crecimiento de los países miembros de la Unión Europea de los 15, en este artículo investigaremos el papel que ha ejercido el tamaño del sector público y las finanzas públicas en el crecimiento económico de dicho conjunto de países durante las últimas décadas.

La literatura del crecimiento ha analizado en varios estudios el vínculo entre la política fiscal y el crecimiento económico. Algunos ejemplos son Agell *et al.* (1997), Fölster y Henrekson (1997, 2001), Kneller *et al.* (1999), Bleaney *et al.* (2001), Angelopoulos *et al.* (2007), Romero-Ávila (2006) y Romero-Ávila y Strauch (2008). Sin embargo, la principal limitación de estos artículos es la imposición en el modelo a estimar de una relación lineal entre las finanzas públicas y el crecimiento económico. De acuerdo con la hipótesis de Armey (1995) la relación entre el gasto público productivo y el crecimiento económico tiene forma de U invertida. De ahí que para aquellos países que tengan un nivel de gasto público por encima del nivel óptimo, la relación entre el gasto público y el crecimiento económico es inversa, mientras que para aquellos que tengan un nivel de gasto público por debajo del nivel óptimo, la relación es directa. De este modo, cuando la participación del sector público en la actividad económica es pequeña, éste realiza la función de proteger la propiedad y derechos privados junto con la provisión de bienes públicos. Sin embargo, una excesiva expansión del sector público desplaza a la inversión y al consumo privados al alza los tipos de interés, a la vez que provoca el aumento de los impuestos y de la deuda pública para hacer frente a ese elevado nivel de gasto. Por lo tanto, debe de haber un tamaño de sector público óptimo que maximice las tasas de crecimiento económico alcanzadas. Esto llevó a Armey a postular la existencia de una relación entre el gasto público y el crecimiento económico en forma de U invertida¹. El modelo de crecien-

(1) Vedder y Gallaway (1998) estiman simples regresiones con mínimos cuadrados ordinarios incluyendo en la especificación un término lineal y otro cuadrático asociado al tamaño del sector público de los Estados Unidos. La evidencia apunta a un tamaño óptimo de sector público del 17,45% durante el periodo 1947-1997.

to endógeno de Barro (1990) genera una relación similar entre el gasto público productivo y el crecimiento económico en el largo plazo.

Gráfico 1
LA CURVA DE ARMEY



La hipótesis de Armey (1995) es capaz de explicar por qué para algunos países la relación entre tamaño del sector público y el crecimiento de la renta es directa, mientras que para otros dicha relación es inversa. Esta misma disyuntiva ha surgido en los estudios empíricos. Por un lado están aquellos que justifican la relación inversa en el hecho de que excesivos niveles de gasto público reducen su productividad y que además tienen que ser financiados con incrementos de los impuestos, con el efecto negativo que eso tiene para la acumulación de capital y el trabajo. También un excesivo gasto público generará un efecto expulsión sobre la inversión y el consumo privado y un efecto adverso sobre la eficiencia en la asignación de los recursos productivos escasos. Por otro lado, aquellos que abogan por un nexo positivo entre la participación del sector público en la actividad económica y el crecimiento de la renta esgrimen los siguientes argumentos. En primer lugar, el sector público proporciona una labor muy importante en la protección de los derechos de propiedad, que es crucial para llevar a cabo proyectos de inversión. En segundo lugar, los gobiernos dotan a las economías de unos bienes y servicios públicos que son imprescindibles para la actividad económica y para la vida en general, tal y como ocurre con la provisión de sanidad y educación gratuitas. En la misma línea, la provisión de infraestructuras como carreteras o ferrocarriles genera una externalidad positiva sobre la inversión privada. De este modo, si el modelo estimado asume linealidad

en la relación, puede ocurrir que los coeficientes estimados sean positivos o negativos en función de en qué tramo de la curva en forma de U invertida se encuentre el país o conjunto de países objeto de análisis en cada caso. Esta es probablemente la razón por la que no se ha alcanzado consenso alguno sobre el signo de la relación entre la política fiscal y el crecimiento económico.

Dada la importancia de los planteamientos teóricos que dan soporte a la existencia de una relación no lineal entre las finanzas públicas y el crecimiento, este artículo se separa de los estudios previos que han asumido una relación estrictamente lineal entre la política fiscal y el crecimiento. Para ello, emplearemos modernas técnicas econométricas que permiten la existencia de no linealidades en el nexo entre la política fiscal y el crecimiento económico. Esto incluye la estimación de modelos por umbrales (*threshold estimation*) para paneles de países utilizando los métodos desarrollados por Hansen (1999) que son una extensión de las técnicas de series temporales propuestas por Hansen (1996, 2000). En este estudio nos centramos en el análisis de los países de la Unión Europea de los 15 durante el periodo 1965-2007. Nuestro análisis nos permitirá determinar por un lado el tamaño óptimo del sector público (si es que existe) y por otro lado estudiar si los países objeto de estudio poseen un tamaño del sector público por encima del tamaño óptimo o umbral. Esto nos indicaría si un país debe ajustar sus finanzas públicas con el objetivo de incrementar el crecimiento. Esto tiene implicaciones de política económica para los países de la Unión Europea que les podrían guiar en sus intentos de consolidar sus finanzas públicas dentro del marco establecido por el Pacto de Estabilidad y Crecimiento y sus futuras reformas venideras en la Unión Europea².

El resto del artículo se organiza del siguiente modo. La sección 2 contiene un breve resumen de la literatura sobre el vínculo entre las finanzas públicas y el crecimiento económico. La sección 3 presenta una breve descripción de los datos, de las especificaciones a estimar y de las técnicas de estimación por umbrales utilizadas. En la sección 4 recogemos los resultados de las estimaciones por umbrales de modelos de crecimiento económico para el caso de los agregados de gasto e ingresos, y de los distintos componentes del gasto público. Finalmente, la sección 5 concluye el análisis y presenta algunas implicaciones de política económica.

2. SURVEY DE LA LITERATURA SOBRE EL NEXO ENTRE EL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y LAS FINANZAS PÚBLICAS

El estudio del efecto del tamaño del sector público y de las finanzas públicas sobre los niveles de renta y el crecimiento económico ha susci-

(2) El Pacto de Estabilidad y Crecimiento establece unos límites recomendables para el déficit público y deuda pública del 3% y 60% sobre el PIB, respectivamente.

tado interés principalmente a partir de la década de los ochenta cuando se desarrollaron los primeros modelos de crecimiento endógeno³. Sin embargo, los primeros modelos de crecimiento formulados por Solow (1956) y Cass (1965) explicaban el crecimiento en base a fuerzas totalmente exógenas como son el progreso tecnológico y el crecimiento de la población. Bajo este paradigma, la política fiscal sólo podía afectar a los niveles de renta de forma permanente y a las tasas de crecimiento de forma transitoria. Por el contrario, modelos de crecimiento endógeno como los desarrollados por Romer (1986, 1990), Lucas (1988), Barro (1990) y Rebelo (1991) apuntan hacia mecanismos mediante los cuales la política económica puede afectar también a las tasas de crecimiento económico en el largo plazo. Por ejemplo, Barro (1990) endogeneiza la relación entre la política fiscal y el crecimiento económico mediante la distinción entre cuatro categorías de finanzas públicas: gasto público productivo versus improductivo, e impuestos distorsionantes versus no distorsionantes. El gasto público se considera productivo si entra en la función de producción en forma de input. Los impuestos se consideran distorsionantes si afectan a las decisiones de inversión, y a su vez al crecimiento económico.

En lo referente a los resultados empíricos alcanzados, Barro (1991) utiliza un análisis de regresión con datos de corte transversal para 98 países durante el periodo 1960-1985. La evidencia apunta a la existencia de un efecto negativo del gasto público en bienes de consumo y servicios sobre el crecimiento económico. Muchos estudios posteriores han seguido la metodología de Barro (1991), estimando regresiones con datos de corte transversal que controlan por los niveles iniciales de renta, tasas de inversión y una amplia variedad de variables de política económica. Easterly y Rebelo (1993) argumentan que variables proxy del tamaño del sector público tales como los gastos e ingresos públicos agregados entran en las regresiones de crecimiento de forma no significativa debido a su alta correlación con los niveles iniciales de renta. Mankiw et al. (1992) se separan de las regresiones de crecimiento à la Barro que incluyen variables explicativas de una forma ad-hoc, con el objetivo de derivar especificaciones directamente de un modelo neoclásico de crecimiento al cual se añade el factor capital humano. Sus resultados permiten explicar el 80% de las diferencias de renta entre países además de proporcionar unas tasas de convergencia del 2% consistente con el modelo neoclásico de crecimiento.

Estudios más recientes se han centrado en la determinación del efecto sobre el crecimiento económico del tamaño del sector público. De la Fuente (1997) estima especificaciones à la Mankiw *et al.* (1992) aumentadas con variables *proxy* del tamaño del sector público que entran en la función de producción en forma de externalidad. De la Fuente encuentra evidencia de que el gasto público agregado afecta negativamente a

(3) Para una panorámica detallada de la literatura sobre la relación entre el gasto público, los impuestos y el crecimiento económico, consúltese Delgado y Salinas (2010).

los niveles y tasas de crecimiento de la renta de los países de la OCDE durante el período 1970-1995, mientras que los ingresos públicos agregados son no significativos. Romero-Ávila (2006) aplica técnicas de raíces unitarias y de cointegración para estimar especificaciones similares a las de De la Fuente (1997) y encuentra evidencia de la existencia de una externalidad positiva derivada del tamaño del sector público sobre los niveles de renta para un conjunto de 18 países de la OCDE durante el período 1970-1998.

En esta misma línea, Agell *et al.* (1997) investigan el impacto del sector público en el crecimiento económico con datos de corte transversal para países de la OCDE durante el período 1970-1990. Los autores encuentran que una vez que los niveles iniciales de renta y la tasa de población dependiente son incluidos como variables explicativas en el modelo, el coeficiente asociado al tamaño del sector público pasa de negativo a positivo, aunque permaneciendo no significativo. Estos resultados fueron criticados por Fölster y Henrekson (1997, 2001) en base a los problemas asociados con las regresiones con datos de corte transversal. Utilizando técnicas de panel con mínimos cuadrados en dos etapas para controlar por la posible endogeneidad del tamaño del sector público, Fölster y Henrekson (1997, 2001) proporcionan evidencia a favor de una relación inversa entre el tamaño del sector público y el crecimiento económico.

Una línea paralela de investigación ha prestado especial atención al efecto que tienen distintas partidas de gastos e impuestos en el crecimiento económico. Kneller *et al.* (1999) y Bleaney *et al.* (2001) han enfatizado a nivel empírico la importancia de separar entre gasto público productivo e improductivo, e impuestos distorsionantes versus no distorsionantes. Estos autores argumentan que las diferencias en los resultados obtenidos en estudios previos se deben al hecho de no haber controlado apropiadamente por ambos lados de la restricción presupuestaria del gobierno. Esto se debe a que la inclusión de una categoría de gasto sin haber controlado por la categoría de ingreso que financia dicho gasto sesga los coeficientes hacia cero. Ambos estudios encuentran evidencia a favor de un efecto positivo en el crecimiento por parte del gasto público productivo y un efecto negativo de los impuestos distorsionantes para un panel de datos de 22 países de la OCDE durante el período 1970-1995. Usando las mismas categorías de gasto (productivo e improductivo) propuestas por Kneller *et al.* (1999), Angelopoulos *et al.* (2007) encuentran evidencia de un efecto positivo sobre el crecimiento económico derivado de la participación del gasto público productivo en el PIB para 23 países de la OCDE. A su vez, el tamaño del sector público afecta negativamente al crecimiento económico, mientras que el efecto sobre el crecimiento de distintas medidas de tipos impositivos medios y efectivos sobre el trabajo y capital es no robusto. En la misma línea, Romero-Ávila y Strauch (2008) proporcionan evidencia que indica que el tamaño del sector público, el gasto público en bienes y servicios y las transferencias corrientes ejercen una influencia negativa sobre el crecimiento de los países de la Unión Europea durante el período 1960-2001. A su vez, la inversión pública afecta positivamente al crecimiento, y los impuestos distorsionantes reducen

las posibilidades de crecimiento económico a través de su impacto en la acumulación de capital privado.⁴

En resumen, la amplia literatura que investiga la relación entre las finanzas públicas y el crecimiento económico no ha llegado a conclusiones claras sobre el signo y la importancia de dicha relación. Esta falta de robustez en los resultados puede derivar de haber asumido la existencia de una relación estrictamente lineal y monótona entre las finanzas públicas y el crecimiento. De hecho, de acuerdo con el modelo de crecimiento endógeno de Barro (1990) y la hipótesis de Armey (1995), la relación entre el gasto público productivo y el crecimiento económico tiene forma de U invertida. De ahí que para aquellos países que tengan un nivel de gasto público por encima del nivel óptimo, la relación entre el gasto público y el crecimiento económico será inversa, mientras que para aquellos que tengan un nivel de gasto público por debajo del nivel óptimo, la relación será directa. Por lo tanto, la imposición de una relación lineal entre el gasto público y el crecimiento a través de la especificación estimada, puede llevar a que los coeficientes estimados sean positivos o negativos en función del tramo de la curva en forma de U invertida en que se encuentre el país o conjunto de países objeto de estudio. Esta puede ser la razón por la que no se ha alcanzado consenso alguno sobre el signo de la relación entre la política fiscal y el crecimiento económico.

La principal novedad de nuestro análisis con respecto a los estudios previos es el empleo de modernas técnicas econométricas propuestas por Hansen (1999) para la estimación de modelos de umbral para el caso de paneles de datos y que nos van a permitir introducir en el análisis la existencia de no linealidades en el nexo entre la política fiscal y el crecimiento económico. Esto nos permitirá determinar si los países objeto de estudio poseen un tamaño del sector público por encima del tamaño óptimo o umbral.

3. DATOS Y METODOLOGÍA UTILIZADA

En esta sección vamos a detallar por un lado las especificaciones utilizadas para estimar el efecto no lineal del tamaño del sector público sobre las tasas de crecimiento económico. A continuación presentaremos una breve descripción de la metodología utilizada basada en modelos de estimación por umbrales.

(4) Se recomienda consultar también el artículo de Nijkamp y Poot (2004) para un análisis de la robustez de los resultados encontrados previamente en la literatura sobre el efecto de las finanzas públicas sobre el crecimiento. Los autores comprueban la robustez de los resultados procedentes de un total de 93 estudios publicados, encontrando solamente una relación muy débil entre variables de política fiscal y las tasas de crecimiento económico. Los únicos resultados que aparecen robustos son el efecto positivo de la inversión en infraestructuras y en educación sobre el crecimiento.

El modelo a estimar es una variante de la especificación estándar estimada por Mankiw et al. (1992), aumentada con variables de política fiscal con el objetivo de determinar el impacto de la política fiscal y del tamaño del sector público sobre las tasas de crecimiento económico. Para ello partimos del trabajo de De la Fuente (1997) quien emplea una función de producción Cobb-Douglas aumentada con el tamaño del sector público:

$$Y = G^\gamma K_s^\alpha H^\beta (AL)^{1-\alpha-\beta} \quad (1)$$

donde Y representa el nivel de producción agregada o renta, K_s y H representan los stocks de capital físico privado y capital humano, respectivamente, L es la población activa empleada y A representa los factores que mejoran la productividad del trabajo. G es el tamaño del sector público que recoge el efecto externalidad sobre el crecimiento económico, y que puede ser positivo o negativo dependiendo de si el efecto positivo del componente productivo del gasto público compensa el efecto distorsionador ocasionado por los impuestos necesarios para financiar todo el gasto. La influencia del tamaño del sector público sobre la renta y el crecimiento económico tiene lugar a través de su impacto sobre la productividad multifactorial. Por lo tanto, el signo y la magnitud del parámetro deben ser estimados empíricamente.

Los stocks de capital pueden expresarse en unidades de trabajo eficientes tal que $x=X/AL$ para $X=K_s$ y H . De este modo, la función de producción puede tomar la siguiente forma: $Y = G^\gamma (AL) k_s^\alpha h^\beta$. La acumulación de capital físico y humano tiene lugar con la misma tecnología a través de renunciar a consumo presente: $\dot{X} = s_x Y - \delta X$ donde s_x representa la tasa de inversión para $X=K_s$ y H . Por simplicidad, asumimos que existe una misma tasa de depreciación (δ) para los dos tipos de capital. L y A crecen a unas tasas exógenas n y g , respectivamente. En estado estacionario, las tasas de crecimiento de los dos tipos de capital expresadas en unidades de trabajo eficiente son cero, de modo que obtenemos:

$$\begin{aligned} s_{k_s} G^\gamma k_s^{\alpha} h^{\beta} &= (\delta + n + g) k_s^* \\ s_h G^\gamma k_s^{\alpha} h^{\beta} &= (\delta + n + g) h^* \end{aligned} \quad (2)$$

donde un asterisco denota el valor de la variable en estado estacionario. Tomando logaritmos de las dos ecuaciones y resolviendo el sistema por $\ln(k_s^*)$ y $\ln(h^*)$ junto con la versión log-linearizada de la función de producción ($\ln(Y/L) = \ln A + \gamma \ln G + \alpha \ln k_s + \beta \ln h$), obtenemos:

$$\begin{aligned} \ln(Y^*/L) &= \ln A + \frac{\gamma}{1-\alpha-\beta} \ln G + \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta} \ln s_{k_s}^* + \frac{\beta}{1-\alpha-\beta} \ln s_h^* \\ &\quad - \frac{\alpha+\beta}{1-\alpha-\beta} \ln(\delta+n+g) \end{aligned} \quad (3)$$

En el caso en el que la variable proxy utilizada para la acumulación de capital humano sea una variable stock (tal como ocurre con el número promedio de años de educación en la población en edad de trabajar) la ecuación (3) puede expresarse en función del stock de capital humano:

$$\ln(Y^*/L) = \ln A + \frac{\gamma}{1-\alpha} \ln G + \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln s_{k_s}^* + \frac{\beta}{1-\alpha} \ln h^* - \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(\delta + n + g) \quad (4)$$

La log-linearización del sistema en las cercanías del estado estacionario nos lleva a la siguiente ecuación de crecimiento:

$$\begin{aligned} \frac{d \ln(Y/L)}{dt} = & g + \lambda \ln A_0 - \lambda \left(\frac{Y}{L} \right)_0 + \gamma \frac{d \ln G}{dt} + \\ & + \lambda \left(\frac{\gamma}{1-\alpha} \ln G + \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln s_{k_s}^* + \frac{\beta}{1-\alpha} \ln h^* - \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(\delta + n + g) \right) \end{aligned} \quad (5)$$

donde λ representa la velocidad de convergencia hacia el nuevo estado estacionario y es igual a $(1-\alpha)/(\delta+n+g)$.

Por lo tanto, las variables que necesitamos para llevar a cabo el análisis son la tasa de inversión en capital físico privado junto con el número promedio de años de educación de la población en edad de trabajar. También, utilizaremos como variables proxy del tamaño del sector público el gasto público agregado, los ingresos públicos agregados y el gasto público en bienes y servicios (consumo público), las transferencias corrientes del sector público y la inversión pública, todas medidas en proporción al PIB nacional. El término $\ln(\delta + n + g)$ se computa siguiendo Mankiw *et al.* (1992) mediante la aplicación de logaritmos a la suma de la tasa de crecimiento de la población más 0,05 como una aproximación a la suma de las tasas de progreso tecnológico y de depreciación del capital. También incluiremos una tendencia lineal y efectos fijos que nos permiten medir el grado diferencial de eficiencia productiva de los países objeto de estudio. Como para la aplicación de las técnicas de estimación por umbrales con datos de panel necesitamos un panel equilibrado, la longitud de las series individuales será de 43 años (1965-2007) para las especificaciones que incluyen los gastos e ingresos públicos agregados y el consumo público, mientras que será de 37 años (1971-2007) para las especificaciones con las transferencias corrientes y la inversión pública.

Llegados a este punto es importante mencionar que la especificación (5) asume la existencia de una relación lineal entre las tasas de crecimiento económico y el tamaño del sector público, (y más en general las variables de política fiscal). Esto supone una clara limitación dada la predicción a nivel teórico de la existencia de una relación no lineal entre el tamaño del sector público y el crecimiento económico. Es por ello que para permitir la existencia de una relación no lineal (en forma de U invertida o formas no lineales más generales) haremos uso de modernas técnicas econométricas que permiten la existencia de no linealidades en el nexo entre la política fiscal y el crecimiento económico. Estas técnicas han sido desarrolladas principalmente por Bruce Hansen durante los últimos años –ver Hansen (1996, 2000) para el caso de la estimación de modelos por umbrales para un único país y Hansen (1999) para la estimación de modelos de umbral para el caso de paneles de datos con varios países. Dado que la duración de los datos no es suficientemente larga para la aplicación de modelos de series temporales para cada país, nos centrare-

mos en el análisis con modelos por umbrales con datos de panel propuesto por Hansen (1999). En la medida en que nuestros datos se refieren a un conjunto de países relativamente homogéneo, nuestro análisis no presentará problemas de heterogeneidad causados por analizar conjuntamente países con distintos niveles de desarrollo y calidad institucional.

Como ilustración, la especificación (5) para el caso de un único umbral toma la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \frac{d \ln(Y/L)_{it}}{dt} = & gt + \lambda \ln A_{i0} - \lambda \left(\frac{Y}{L}\right)_{i0} + \gamma \frac{d \ln G_{it}}{dt} + \\ & + \lambda \left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \ln s_{ks_{it}}^* + \frac{\beta}{1-\alpha} \ln h_{it}^* - \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(\delta + n_{it} + g) \right) + \\ & + \lambda \left(\frac{\gamma_0}{1-\alpha} \ln G_{it} \right) I(q_i \leq \eta) + \lambda \left(\frac{\gamma_1}{1-\alpha} \ln G_{it} \right) I(q_i > \eta) \end{aligned} \quad (6)$$

donde el subíndice i se refiere a la dimensión país y t a la dimensión temporal, $I(\cdot)$ es una función indicador. Asimismo, q_i es la variable umbral que en nuestro caso va a ser la variable proxy del tamaño del sector público utilizada en cada caso retardada un periodo, es decir, $\ln G_{t-1}$ con el objetivo de controlar, al menos parcialmente por la endogeneidad de la variable, y el parámetro η es el umbral del tamaño del gobierno que nos da el nivel de tamaño óptimo a partir del cual expandir la actividad del sector público perjudica a la actividad económica. En términos operativos, la ecuación (6) se puede expresar del siguiente modo:

$$\left. \begin{aligned} \left. \begin{aligned} \frac{d \ln(Y/L)_{it}}{dt} = & gt + \mu_i + \gamma \frac{d \ln G_{it}}{dt} + \\ & + \lambda \left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \ln s_{ks_{it}}^* + \frac{\beta}{1-\alpha} \ln h_{it}^* - \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(\delta + n_{it} + g) \right) + \lambda \left(\frac{\gamma_0}{1-\alpha} \ln G_{it} \right) \end{aligned} \right\} \text{ para } q_i \leq \eta \\ \left. \begin{aligned} \frac{d \ln(Y/L)_{it}}{dt} = & gt + \mu_i + \gamma \frac{d \ln G_{it}}{dt} + \\ & + \lambda \left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \ln s_{ks_{it}}^* + \frac{\beta}{1-\alpha} \ln h_{it}^* - \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(\delta + n_{it} + g) \right) + \lambda \left(\frac{\gamma_1}{1-\alpha} \ln G_{it} \right) \end{aligned} \right\} \text{ para } q_i > \eta \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

Es importante resaltar que la especificación incluye efectos fijos para cada país (μ_i) con el objetivo de controlar por las diferencias en los niveles de eficiencia entre países además de por las diferencias en los niveles iniciales de renta entre países.⁵ En el modelo a estimar podemos observar que existen dos regímenes donde el tamaño del sector público se encontraría o bien por debajo o por encima del umbral (tamaño óptimo). De

(5) La inclusión en la misma especificación de efectos fijos y niveles iniciales de renta per cápita no es posible debido a la multicolinealidad perfecta entre ambas variables.

acuerdo con la hipótesis de Arme y del modelo de crecimiento endógeno de Barro (1990),

$$\frac{\gamma_0}{1-\alpha} > 0 \text{ y } \frac{\gamma_1}{1-\alpha} < 0 \quad (8)$$

Sin embargo, para aquellos que abogan por la existencia de una relación estrictamente inversa entre el tamaño del sector público y el crecimiento económico, ambos coeficientes serían negativos. Una ventaja de estas técnicas es que el número y la magnitud de los umbrales son estimados endógenamente con la información proporcionada por la base de datos.

Para estimar el parámetro η , Hansen (2000) recomienda usar mínimos cuadrados ordinarios mediante la minimización de la suma concentrada de los errores cuadráticos. Con el objetivo de garantizar un número suficiente de observaciones en cada uno de los regímenes del modelo, se estima cada modelo para todos los valores de la variable umbral entre el percentil 10 y el 90. Hansen (2000) también recomienda construir intervalos de confianza del valor del umbral estimado mediante la definición de una "región de no rechazo" basada en la distribución asintótica de la razón de verosimilitud utilizada para determinar la significatividad estadística del parámetro η . Una vez obtenido el valor del parámetro η , procedemos a la estimación del resto de parámetros del modelo. A continuación, una vez identificado el umbral, hemos de determinar si éste es estadísticamente significativo. Esto conlleva comprobar si la hipótesis nula de igualdad de parámetros en ambos regímenes ($\gamma_1 = \gamma_2$) se cumple. No obstante, como apuntó Hansen (1996), al no estar identificado el umbral η bajo la hipótesis nula, la inferencia clásica basada en distribuciones y valores críticos estándar deja de tener validez. En este caso, Hansen (1996) recomienda utilizar técnicas de *bootstrapping* para generar los valores críticos para los estadísticos de un único umbral (F_1) y de dos umbrales (F_2).

Para determinar el número de umbrales (que puede ser mayor que uno), utilizaremos el método secuencial propuesto por Bai (1999). De este modo construiremos estadísticos que nos permiten validar la hipótesis de cero umbrales (modelo lineal) versus un único umbral, y si la hipótesis nula se rechaza, entonces se procede a validar la hipótesis de un único umbral versus dos umbrales, y así procederíamos sucesivamente, hasta que no se pueda rechazar la hipótesis nula. Dado que la longitud de las series no es excesivamente larga, nuestro análisis solamente permitirá la existencia de dos umbrales como máximo⁶.

Este análisis nos proporcionará evidencia acerca de 1) si el modelo es lineal (no existe umbral); 2) si hay soporte empírico hacia las predicciones

(6) A veces puede ocurrir también que no rechacemos la hipótesis nula de ausencia de umbrales con el estadístico F_1 , mientras que rechacemos la hipótesis nula de más de un umbral con el estadístico F_2 . En este caso, asumiremos que el modelo se caracteriza por dos umbrales.

teóricas de Armey (1995) y Barro (1990), en cuyo caso se encontraría un único umbral, con un efecto positivo sobre el crecimiento por debajo del umbral y un efecto negativo por encima de éste; y 3) si el modelo presenta dos umbrales en cuyo caso se analizará el signo de los coeficientes del tamaño del sector público en cada régimen, con el objetivo de interpretar los resultados en base a planteamientos teóricos más ambiciosos.

En nuestro análisis utilizaremos como variables *proxy* del tamaño del sector público el nivel de gastos e ingresos públicos agregados, junto con los principales componentes del gasto como son el gasto público en bienes y servicios, las transferencias corrientes y la inversión pública. Esto nos ayudará a determinar qué componentes explican la posible no linealidad entre el tamaño del sector público y el crecimiento económico. Analizando los diferentes componentes de gasto, si el nivel de gasto agregado se encuentra por encima del umbral, podremos ver la forma de reasignar recursos de unas partidas a otras en función de si se ha sobrepasado o no el umbral o nivel óptimo de gasto para dichas partidas. De esta forma, se podría conseguir mejorar la eficiencia económica de los recursos públicos y lograrse mayores tasas de crecimiento económico⁷.

4. RESULTADOS EMPÍRICOS

Los cuadros 1 y 2 muestran los resultados de estimar la especificación (7) utilizando como variables *proxy* del tamaño del sector público el gasto público agregado y los ingresos públicos corrientes, ambos expresados como cociente del PIB. En ambos casos usamos como variable umbral el valor de la *proxy* del tamaño del sector público retardada un año, para controlar, al menos parcialmente, por la posible endogeneidad del tamaño del sector público. Empezando por el caso del gasto público agregado, el estadístico F_1 rechaza la hipótesis nula de ausencia de umbrales en el gasto público mientras que el estadístico F_2 no es capaz de rechazar la hipótesis nula de un umbral frente a dos umbrales, lo que indica la existencia de un único umbral en el gasto público agregado.

La estimación del umbral para el porcentaje de participación del gasto público en el PIB nos da un valor igual a 42,056, que es relativamente elevado. No obstante, como muestran los resultados, en ambos regímenes, el efecto del tamaño del sector público sobre el crecimiento económico es negativo y estadísticamente significativo, con un efecto negativo ligeramente más fuerte para niveles de gasto público por encima del umbral. Por lo tanto, nuestros resultados dan soporte a varios estudios previos, que a pesar de no controlar por posibles no linealidades en la relación entre el tamaño del gobierno y el crecimiento económico, han proporcionado evidencia de una relación inversa. De este modo, a diferencia de lo que predice la hipótesis de Armey y el modelo de crecimiento endógeno

(7) Se recomienda consultar el cuadro A1 en el Anexo que contiene las variables utilizadas y sus fuentes de datos.

de Barro (1990), no existe evidencia de un tamaño óptimo, por debajo del cual el efecto sobre el crecimiento económico es positivo, y más allá del cual el efecto se vuelve negativo. En nuestro caso, el efecto es siempre negativo, y lo único que ocurre es que más allá del umbral, el efecto negativo cobra ligeramente una mayor intensidad. Al igual que el nivel del tamaño del sector público, la tasa de crecimiento del gasto público también tiene una incidencia estadísticamente significativa y negativa sobre el crecimiento económico.

Cuadro 1
GASTO PÚBLICO AGREGADO Y CRECIMIENTO ECONÓMICO

	Coefficiente	OLS t-estadístico	White t-estadístico
$\ln s_{k\ s_{it}}$	0,728	1,036	1,000
$\ln h_{it}$	1,326	1,203	1,372
$\ln (\delta + n_{it} + g)$	-3,836	-3,515***	-2,368***
$\Delta \ln G_{it}$	-0,348	-18,637***	-14,525***
$\ln G_{it} ((G_{it-1}) \leq 42,056)$	-3,232	-5,226***	-3,884***
$\ln G_{it} ((G_{it-1}) > 42,056)$	-3,472	-5,862***	-4,352***
Tendencia	-0,037	-3,318***	-4,103***
• Test para un Único Umbral			
F_1			14,084*
P-value			0,073
(10%, 5%, 1% valores críticos)		(13,314, 15,777, 19,835)	
• Test para Dos Umbrales			
F_2			10,377
P-value			0,170
(10%, 5%, 1% valores críticos)		(11,117, 14,258, 16,814)	
Umbral Estimado			42,056
Intervalos de Confianza al 95%			[36,598, 56,486]

Notas: la variable dependiente es la tasa de crecimiento del Producto Interior Bruto (PIB) expresado a precios constantes del 2000 PPP US\$ dividido entre la población total. La variable se refiere al porcentaje del gasto público agregado sobre el PIB. OLS t-estadístico se refiere al obtenido con mínimos cuadrados ordinarios y White t-estadístico controla por la posible heteroscedasticidad de los residuos. Todas las especificaciones controlan por efectos fijos para cada país. En el cuadro A1 se describe la notación utilizada para las distintas variables. En el Panel de arriba, ***, ** y * implican que los coeficientes estimados son significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los p-values asociados a los estadísticos para determinar el número de umbrales se obtienen mediante procedimientos de *bootstrapping* utilizando 300 iteraciones. En el Panel de abajo, ***, ** y * implican el rechazo de la hipótesis nula de cero umbrales versus un único umbral para el estadístico F_1 , y de la hipótesis nula de un único umbral versus dos umbrales para el estadístico F_2 al 1%, 5% y 10%, respectivamente.

Asimismo, es interesante observar como la mayoría de países se encontraban a finales de 2007 por encima del umbral de gasto público, con la clara excepción de Irlanda, Luxemburgo y España que están caracterizados en la actualidad por unas tasas de participación del sector público en el PIB inferiores al 40%.⁸ Por lo tanto, los doce países restantes se verían beneficiados por la reducción del gasto público por debajo del 42,056%, ya que en ese tramo de gasto el efecto adverso sobre el crecimiento económico sería menos intenso. Asimismo, el reducir los niveles de gasto público ayudarían a mantener los niveles de déficit público y de deuda pública dentro de los límites recomendados por el Pacto de Estabilidad y Crecimiento.

Los resultados para los ingresos públicos corrientes expresados como porcentaje del PIB (presentados en el cuadro 2) son similares a los obtenidos para el gasto público agregado. No obstante, en este caso, los estadísticos F_1 y F_2 nos indican la existencia de al menos dos umbrales⁹. El valor de los umbrales estimados es igual a 25,40 y 28,76, medidos como porcentaje de participación en el PIB. Como en el caso del gasto público agregado, en los tres regímenes encontrados, el efecto sobre el crecimiento económico es estadísticamente significativo y negativo, con un efecto más pequeño para valores de la tasa de participación de los ingresos públicos corrientes sobre el PIB por debajo del 25,40%¹⁰. Al igual que antes, la tasa de crecimiento de los ingresos públicos también incide negativamente sobre las posibilidades de crecimiento de las economías europeas. Por su parte, la tasa de inversión en capital físico es estadísticamente significativa y afecta positivamente al crecimiento económico, mientras que el término que descuenta el efecto de la tasa de crecimiento de la población, de la depreciación del capital y del progreso tecnológico ejerce una influencia negativa sobre el crecimiento económico.

Una vez presentados los resultados empíricos para los gastos e ingresos públicos agregados, es interesante analizar si existe algún umbral en alguno de los componentes fundamentales del gasto público como son el gasto en bienes y servicios, las transferencias corrientes y la inversión pública en capital físico. Al igual que ocurría con los ingresos públicos corrientes, los resultados derivados de la aplicación de los estadísticos F_1 y F_2 apuntan a la existencia de un doble umbral para el gasto público en bienes y servicios (véase cuadro 3). El valor de los umbrales estimados es igual a 12,37 y 17,08, medidos como porcentaje de participación en el PIB. Como ocurría con los agregados de ingreso y gasto público, el efecto del consumo público es estadísticamente significativo y de signo negativo en los tres regímenes identificados, con un efecto negativo que cada vez se hace mayor en términos absolutos conforme el ratio de consumo público sobre el PIB va atravesando los umbrales pertinentes. Esto indica que, a

-
- (8) Se recomienda consultar el cuadro A2 en el Anexo que contiene los estadísticos descriptivos y el valor de cada variable de política fiscal al final del periodo objeto de análisis.
 - (9) Recordemos que dado el tamaño de la base de datos, solamente permitimos la presencia de dos umbrales como máximo.
 - (10) En este caso observamos que todos los países se encontraban a finales de 2007 por encima del segundo umbral de ingresos públicos.

pesar de haber un efecto adverso claro para todos los niveles de consumo público, este efecto se hace cada vez más fuerte conforme aumenta la participación del sector público en la actividad económica. En la misma línea, también encontramos evidencia de un efecto negativo sobre el crecimiento económico derivado de la tasa de crecimiento del consumo público en bienes y servicios. Respecto a los países que tienen una tasa de gasto público en bienes y servicios sobre el PIB superior al segundo umbral del 17,08% a finales del 2007, se observa que, con la excepción de Grecia, Irlanda y Luxemburgo, el resto de países han sobrepasado dicho umbral. A su vez varios países como Dinamarca, Francia, Holanda y Suecia presentan una tasa de consumo público sobre el PIB superior al 23%, que puede considerarse excesivamente elevada. No obstante, los 15 países de la Unión Europea considerados se verían altamente beneficiados por la reducción de sus tasas de consumo público por debajo del 12,37%, donde el efecto adverso sobre el crecimiento es menor.

Cuadro 2
INGRESOS PÚBLICOS CORRIENTES Y CRECIMIENTO ECONÓMICO

	Coeficiente	OLS t-estadístico	White t-estadístico
$\ln s_{k\ sit}$	2,920	3,492***	3,651***
$\ln h_{it}$	1,407	0,949	1,014
$\ln (\delta + n_{it} + g)$	-5,936	-4,569***	-2,896***
$\Delta \ln G_{it}$	-0,254	-9,061***	-6,691***
$\ln G_{it} ((G_{it-1}) \leq 25,406)$	-3,315	-2,894***	-2,914***
$\ln G_{it} (25,406 < (G_{it-1}) \leq 28,760)$	-4,164	-3,801***	-3,861***
$\ln G_{it} ((G_{it-1}) > 28,760)$	-3,554	-3,366***	-3,397***
Tendencia	-0,031	-2,345***	-3,174***
• Test para un Único Umbral			
F_1			10,221
P-value			0,557
(10%, 5%, 1% valores críticos)			(21,116, 23,120, 28,777)
• Test para Dos Umbrales			
F_2			16,489**
P-value			0,043
(10%, 5%, 1% valores críticos)			(14,269, 16,161, 20,604)
Primer Umbral Estimado			25,406
Intervalos de Confianza al 95%			[19,590, 54,489]
Segundo Umbral Estimado			28,760
Intervalos de Confianza al 95%			[26,897, 42,521]

Nota: véase cuadro 1. Ahora la variable se refiere al porcentaje de los ingresos públicos corrientes sobre el PIB.

Además de estos resultados, la especificación estimada también nos proporciona evidencia de un efecto estadísticamente significativo y de signo positivo procedente de la tasa de inversión en capital físico y del stock de capital humano, mientras que el término que descuenta el efecto de la tasa de crecimiento de la población, de la depreciación del capital y del progreso tecnológico presenta un impacto negativo y significativo sobre el crecimiento económico.

Cuadro 3
GASTO PÚBLICO EN BIENES Y SERVICIOS Y CRECIMIENTO ECONÓMICO

	Coeficiente	OLS t-estadístico	White t-estadístico
$\ln s_{k\ s_{it}}$	2,672	3,563***	3,344***
$\ln h_{it}$	4,365	3,389***	3,742***
$\ln (\delta + n_{it} + g)$	-5,987	-5,151***	-3,109***
$\Delta \ln G_{it}$	-0,346	-15,030***	-11,440***
$\ln G_{it} ((G_{it-1}) \leq 12,367)$	-1,711	-1,639*	-1,769*
$\ln G_{it} (12,367 < (G_{it-1}) \leq 17,082)$	-2,366	-2,477***	-2,731***
$\ln G_{it} ((G_{it-1}) > 17,082)$	-2,798	-3,100***	-3,371***
Tendencia	-0,041	-3,523***	-4,485***
• Test para un Único Umbral			
F_1			10,800
P-value			0,337
(10%, 5%, 1% critical values)			(17,244, 19,259, 23,725)
• Test para Dos Umbrales			
F_2			15,139*
P-value			0,057
(10%, 5%, 1% critical values)			(13,003, 15,667, 20,084)
Primer Umbral Estimado			12,367
Intervalos de Confianza al 95%			[11,023, 12,566]
Segundo Umbral Estimado			17,082
Intervalos de Confianza al 95%			[11,023, 27,058]

Nota: véase la nota del cuadro 1. Ahora la variable se refiere al porcentaje del gasto público en bienes y servicios sobre el PIB.

Respecto a la especificación que controla por el efecto no lineal del ratio de las transferencias públicas sobre el PIB, de nuevo encontramos evidencia de la existencia de al menos dos umbrales significativos de gasto, que vienen dados por unas tasas de participación en el PIB iguales al 7,2 y 10,36 (véase cuadro 4). En este caso, el efecto de las transferencias es positivo pero claramente no significativo en el primer régimen

para un ratio inferior al 7,2, mientras que para aquellos valores por encima del 7,2 el efecto sobre el crecimiento económico es significativo y de signo negativo. Respecto a la tasa de crecimiento del ratio de las transferencias corrientes sobre el PIB, la evidencia apunta también a un efecto negativo y estadísticamente significativo. Asimismo, se aprecia que todos los países sobrepasan con creces el segundo umbral del 10,36%, destacando algunos países como Dinamarca, Francia y Suecia que presentan unas tasas de transferencias corrientes sobre el PIB superiores al 30% a finales de 2007. En este caso, todos los países saldrían claramente beneficiados por la reducción de su tasa de transferencias corrientes por debajo del primer umbral (7,20%), pues en ese escenario el efecto de las transferencias corrientes sobre el crecimiento económico es positivo, aunque no significativo.

Cuadro 4
TRANSFERENCIAS CORRIENTES Y CRECIMIENTO ECONÓMICO

	Coeficiente	OLS t-estadístico	White t-estadístico
$\ln s_{k\ sit}$	1,099	1,382	1,488
$\ln h_{it}$	1,797	1,424	1,671*
$\ln (\delta + n_{it} + g)$	-0,734	-0,587	-0,425
$\Delta \ln G_{it}$	-0,197	-13,237***	-4,371***
$\ln G_{it} ((G_{it-1}) \leq 7,199)$	0,235	0,205	0,209
$\ln G_{it} (7,199 < (G_{it-1}) \leq 10,360)$	-4,568	-5,278***	-4,864***
$\ln G_{it} ((G_{it-1}) > 10,360)$	-2,647	-3,938***	-4,076***
Tendencia	-0,019	-1,489	-1,782*
• Test para un Único Umbral			
F_1			25,006***
P-value			0,007
(10%, 5%, 1% critical values)			(15,635, 17,878, 22,961)
• Test para Dos Umbrales			
F_2			21,984**
P-value			0,010
(10%, 5%, 1% critical values)			(13,286, 16,280, 21,872)
Primer Umbral Estimado			7,199
Intervalos de Confianza al 95%			[7,199, 7,199]
Segundo Umbral Estimado			10,360
Intervalos de Confianza al 95%			[10,360, 23,035]

Nota: véase la nota del cuadro 1. Ahora la variable se refiere al porcentaje de las transferencias corrientes sobre el PIB.

Cuadro 5
INVERSIÓN PÚBLICA EN CAPITAL FÍSICO Y CRECIMIENTO ECONÓMICO

	Coeficiente	OLS t-estadístico	White t-estadístico
$\ln s_{k\ sit}$	4,027	4,610***	4,394***
$\ln h_{it}$	1,794	1,179	1,530
$\ln (\delta + n_{it} + g)$	-5,150	-3,401***	-2,259**
$\Delta \ln G_{it}$	-0,007	-0,614	-0,553
$\ln G_{it} ((G_{it-1}) \leq 3,442)$	1,017	1,927*	2,002**
$\ln G_{it} ((G_{it-1}) > 3,442)$	0,253	0,636	0,607
Tendencia	-0,015	-0,922	-1,169
• Test para un Único Umbral			
F_1			10,415
P-value			0,223
(10%, 5%, 1% critical values)			(12,958, 16,812, 20,445)
• Test para Dos Umbrales			
F_2			6,495
P-value			0,443
(10%, 5%, 1% critical values)			(11,764, 13,806, 17,977)
Umbral Estimado			3,442
Intervalos de Confianza al 95%			[1,758, 4,983]

Nota: véase nota del cuadro 1. Ahora la variable se refiere al porcentaje de la inversión pública en capital físico sobre el PIB.

En cuanto a la especificación que controla por la posible relación no lineal entre la tasa de inversión pública y el crecimiento económico, la evidencia respalda la existencia de una relación estrictamente lineal entre ambas variables, ya que no rechazamos la hipótesis nula con ninguno de los estadísticos utilizados (F_1 y F_2) para determinar la posible existencia de umbrales (véase cuadro 5). De todas formas, a pesar de los resultados de los estadísticos de no linealidad, estimaremos una función no lineal por umbrales entre la tasa de inversión pública y el crecimiento económico con el objetivo de determinar la posible existencia de una relación en forma de U invertida, compatible con la existencia de rendimientos decrecientes del capital público, pudiendo éstos llegar a ser negativos para unos niveles de inversión pública suficientemente elevados que puedan expulsar a la inversión privada. En línea con la evidencia de estudios previos como Romero-Ávila y Strauch (2008), Kneller *et al.* (1999) y Bleaney *et al.* (2001), entre otros, el efecto sobre el crecimiento que encontramos de la inversión pública es positivo para ambos regímenes, aunque solamente significativo para un ratio inferior a 3,44. En este sentido, a finales de 2007, la mayoría de los países tenían una tasa de participación de la inversión pública sobre el PIB por debajo o ligeramente por encima del

3,44%. A su vez, países como Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Italia, Portugal y Reino Unido con tasas de inversión pública sobre el PIB muy inferiores al 3%, verían claramente incrementadas sus tasas de crecimiento económico si trasvasaran recursos destinados al gasto en bienes y servicios o a transferencias corrientes hacia inversiones públicas en capital físico. De forma análoga, la tasa de inversión privada en capital físico ejerce un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre el crecimiento económico. Estos resultados subrayan la importancia de invertir tanto en capital físico público como privado, ya que la especificación apunta hacia la complementariedad de ambas fuentes de inversión.

5. CONCLUSIONES

En este artículo hemos abordado la posible existencia de una relación no lineal entre el tamaño del sector público y las finanzas públicas y las tasas de crecimiento económico de los Estados miembros de la Unión Europea de los 15 durante el periodo 1965-2007. Para ello, hemos utilizado las técnicas propuestas por Hansen (1999), que nos han permitido estimar modelos por umbrales determinados endógenamente. A diferencia de los estudios anteriores que han asumido la existencia de una relación estrictamente lineal entre las finanzas públicas y el crecimiento, nuestro análisis nos ha permitido validar el modelo de crecimiento endógeno de Barro (1990) y la hipótesis de Armey (1995), que predicen la existencia de una relación en forma de U invertida entre el gasto público y el crecimiento económico.

En nuestro análisis hemos utilizado como variables *proxy* del tamaño del sector público el nivel de gastos e ingresos públicos agregados, junto con los principales componentes del gasto como son el gasto público en bienes y servicios, las transferencias corrientes y la inversión pública. Esto nos ha permitido investigar qué componentes del gasto pueden ser la causa de la posible no linealidad entre el tamaño del sector público y el crecimiento económico. Asimismo, si el nivel de gasto agregado se encuentra por encima del umbral, el análisis de las posibles no linealidades en los diferentes componentes del gasto público nos ayuda a determinar la forma de reasignar recursos de unas partidas a otras en función de si se ha sobrepasado o no el nivel óptimo de gasto para dichas partidas. De esta forma, se puede conseguir mejorar la eficiencia económica de los recursos públicos y lograrse mayores tasas de crecimiento económico.

Los resultados obtenidos apuntan a la no existencia de una relación en forma de U invertida entre los gastos e ingresos públicos agregados y el crecimiento económico. Por el contrario, a pesar de encontrar evidencia de la presencia de importantes umbrales en variables de política fiscal, tal como indica la hipótesis de Armey, nuestros resultados indican la existencia de un efecto negativo y estadísticamente significativo del tamaño del sector público sobre el crecimiento económico en todos los regímenes identificados. No obstante, hemos encontrado evidencia de un efecto negativo más fuerte para niveles de gasto e ingresos públicos por encima

de los umbrales estimados. Estos resultados dan soporte a los encontrados en los estudios previos, que a pesar de no controlar por la presencia de umbrales, proporcionan evidencia de una relación inversa entre tamaño del sector público y crecimiento. A su vez, este análisis nos ha permitido conocer qué países tienen un tamaño del sector público por encima del óptimo, en cuyo caso sería beneficioso para el crecimiento económico consolidar las finanzas públicas para reducir el efecto negativo de la participación del sector público en la actividad económica.

Resultados similares se obtienen para los componentes del gasto público como son el consumo público en bienes y servicios y las transferencias corrientes, mientras que para la inversión pública encontramos evidencia de un efecto positivo y significativo sobre el crecimiento. Estos resultados de nuevo corroboran los encontrados en la literatura por Fölster y Henrekson (1997, 2001), Kneller *et al.* (1999), Bleaney *et al.* (2001), Angelopoulos *et al.* (2007) y Romero-Ávila y Strauch (2008) para grupos de países de la OCDE.

Para concluir podemos apuntar las posibles ganancias en términos de tasas de crecimiento económico derivadas de 1) consolidar las finanzas públicas mediante la reducción de los niveles de gasto e ingresos públicos agregados, y 2) trasvasar recursos del gasto público en bienes y servicios y de las transferencias corrientes hacia la inversión pública en capital físico productivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agell, J.; Lindh, T. y Ohlsson, H. (1997): "Growth and the Public Sector: a critical review essay", *European Journal of Political Economy*, vol. 13, n° 1, febrero, pp. 33-52.
- Ameco Statistics (2007): European Commission, Brussels.
- Angelopoulos, K.; Economides, G. y Pantelis, K. (2007): 'Tax-spending policies and economic growth: theoretical predictions and evidence from the OECD', *European Journal of Political Economy*, vol. 23, n° 4, pp. 885-902.
- Armey, R. (1995): *The freedom revolution*, Rognery Publishing Company, Washington DC.
- Bai, J. (1999): "Likelihood ratio tests for multiple structural changes", *Journal of Econometrics*, vol. 91, pp. 299-323.
- Barro, R. (1990): "Government spending in a simple model of endogenous growth", *Journal of Political Economics*, vol. 98, n° 5, octubre, pp. S103-S125.
- Barro, R. (1991): "Economic growth in a cross-section of countries", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 6, n° 2, pp. 407-443.

- Bassanini, A. y Scarpetta, S. (2002): "Does human capital matter for growth in OECD countries? A pooled mean-group approach", *Economics Letters*, vol. 74, pp. 399-405.
- Bleaney, M.; Gemmell N. y Kneller, R. (2001): "Testing the endogenous growth model: public expenditure, taxation, and growth over the long-run", *Canadian Journal of Economics*, vol. 34, nº 1, pp. 36-57.
- Cass, D. (1965): "Optimum growth in an aggregative model of capital accumulation", *Review of Economic Studies*, vol. 32, pp. 233-240.
- Cohen, D. y Soto, M. (2007): "Growth and human capital: good data, good results", *Journal of Economic Growth*, vol. 12, nº 1, pp. 51-76.
- De la Fuente, A. (1997): "Fiscal policy and economic growth in the OECD", CEPR Working paper nº 1755.
- De la Fuente, A. y Doménech, R. (2006): 'Human Capital in growth regressions: how much difference does data quality make?', *Journal of the European Economic Association*, vol. 4, pp. 1-36.
- Delgado, F. J. y Salinas, J. (2008): "Impuestos, gasto público y crecimiento: una revisión", *Revista Asturiana de Economía*, nº 42, pp. 9-30.
- Easterly, W. y Rebelo, S. (1993): "Fiscal Policy and economic growth: an empirical investigation", *Journal of Monetary Economics*, vol. 32, nº 3, pp. 417-458.
- Fölster, S. y Henrekson, M. (1997): "Growth and the Public Sector: a critique of the critics", *European Journal of Political Economy*, vol. 15, pp. 337-358.
- Fölster, S. y Henrekson, M. (2001): "Growth effects of government expenditure and taxation in rich countries", *European Economic Review*, vol. 45, 1501-1520.
- Hansen, B. (1996): "Inference when a nuisance parameter is not identified under the null hypothesis", *Econometrica*, vol. 64, pp. 413-430.
- Hansen, B. (1999): "Threshold effects in non-dynamic panels: estimation, testing and inference", *Journal of Econometrics*, vol. 93, nº 2, pp. 345-368.
- Hansen, B. (2000): "Sample splitting and threshold estimation", *Econometrica*, vol. 68, nº 3, pp. 575-603.
- Kneller, R.; Bleaney, M. F. y Gemmell, N. (1999): "Fiscal Policy and growth: evidence from OECD countries", *Journal of Public Economics*, vol. 74, pp. 171-190.
- Lucas, R. E. (1988): "On the Mechanics of economic development", *Journal of Monetary Economics*, vol. 22, nº 1, julio, pp. 3-42.
- Mankiw, G.; Romer D. y Weil, D. (1992): "A Contribution to the empirics of economic growth", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 107, pp. 407-437.

- Nijkamp, P. y Poot, J. (2004): "Meta-analysis of the effect of fiscal policies on long-run growth", *European Journal of Political Economy*, vol. 20, n° 1, pp. 91-124.
- OECD (2007): *OECD Economic Outlook*, OECD, Paris.
- Rebelo, S. (1991): "Long-run policy analysis and long-run growth", *Journal of Political Economy*, vol. 99, n° 3, pp. 500-521.
- Romer, P. (1986): "Increasing returns and long-run growth", *Journal of Political Economy*, vol. 94, n° 5, pp. 1002-1037.
- Romer, P. (1990): "Endogenous technological change", *Journal of Political Economy*, vol. 98, n° 5, pp. S71-S102.
- Romero-Ávila, D. (2006): "Fiscal policies and output in the long-run: a panel cointegration approach applied to the OECD", *Manchester School*, vol. 74, n° 3, pp. 360-388.
- Romero-Ávila, D. y Strauch, R. (2008): "Public finances and long-term growth in the EU. Evidence from a panel data analysis", *European Journal of Political Economy*, vol. 24, n° 1, marzo, pp. 172-191.
- Solow, R. M. (1956): "A contribution to the theory of economic growth", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 70, pp. 65-94.
- Vedder, R.K. y Gallaway, L. E. (1998): "Government size and economic growth", Joint Economic Committee of the US Congress.

ANEXO

Cuadro A1
DATOS Y FUENTES UTILIZADOS

Variable	Notación	Definición	Fuente
PRODUCTO AGREGADO PER CÁPITA	$\ln(Y/L)$	Producto Interior bruto (PIB) expresado a precios constantes del 2000 PPP US\$ dividido entre la población total.	PIB: Economic Outlook, OECD, 2007. Población: Ameco Statistics-Autumn 2007, European Commission.
TASA DE INVERSIÓN PRIVADA	$\ln s_{is}$	Formación bruta de capital fijo privado a precios corrientes como porcentaje del PIB a precios corrientes.	Ameco Statistics-otoño 2007, European Commission.
STOCK DE CAPITAL HUMANO	$\ln h$	Número promedio de años de educación en la población en edad de trabajar.	Bassanini y Scarpetta (2002), De la Fuente y Domenech (2006), y Cohen y Soto (2007).
CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN	$\ln(\delta + n + g)$	Tasa de crecimiento de la población, ajustada por las tasas de crecimiento tecnológico y depreciación del capital.	Ameco Statistics- otoño 2007, European Commission.
GASTO PÚBLICO AGREGADO	$\ln G(\text{TEXP})$	Gasto público agregado a precios corrientes como porcentaje del PIB a precios corrientes.	Ameco Statistics- otoño 2007, European Commission.
INGRESOS PÚBLICOS CORRIENTES	$\ln G(\text{TREV})$	Ingresos públicos corrientes a precios corrientes como porcentaje del PIB a precios corrientes.	Ameco Statistics- otoño 2007, European Commission.
CONSUMO PÚBLICO	$\ln G(\text{GOV})$	Consumo público a precios corrientes como porcentaje del PIB a precios corrientes.	Ameco Statistics- otoño 2007, European Commission.
TRANSFERENCIAS PÚBLICAS	$\ln G(\text{TR})$	Transferencias públicas a precios corrientes como porcentaje del PIB a precios corrientes.	Ameco Statistics- otoño 2007, European Commission.
TASA DE INVERSIÓN PÚBLICA	$\ln G(\text{PI})$	Inversión pública bruta en capital fijo medida a precios corrientes como porcentaje del PIB a precios corrientes.	Ameco Statistics- otoño 2007, European Commission.

Nota: todas las variables de política fiscal se refieren al sector público en todas sus instancias (gobierno central, regional y local).

Cuadro A2 ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

País	Estadístico	Tasa de crecimiento PIBp.c							
		h	S_{ks}	PI	GOV	TR	TEXP	TREV	
Alemania	Media	2,31	11,63	20,01	3,00	19,12	25,54	44,10	41,78
	Desviación St.	1,98	1,41	2,77	1,08	0,67	3,90	4,88	3,35
	Mínimo	-1,44	9,70	15,92	1,35	17,84	18,83	32,10	34,54
	Máximo	6,82	13,50	25,69	5,13	20,31	31,03	49,31	45,64
	Valor en 2007	3,04	12,81	16,71	1,45	18,08	28,64	44,32	42,90
Austria	Media	2,72	10,60	19,92	3,51	17,26	26,45	48,10	44,71
	Desviación St.	1,81	0,88	1,14	1,40	2,26	3,91	6,12	4,26
	Mínimo	-0,38	9,00	17,44	1,05	12,67	18,77	35,95	34,64
	Máximo	7,39	11,80	23,32	5,36	20,09	31,49	56,05	49,70
	Valor en 2007	2,82	11,62	20,30	1,05	17,73	28,93	48,38	46,09
Bélgica	Media	2,62	9,45	18,34	2,87	20,49	26,32	48,32	43,86
	Desviación St.	1,88	1,12	2,24	1,09	2,83	5,25	8,03	6,24
	Mínimo	-1,61	7,73	13,23	1,61	14,77	15,84	32,70	28,74
	Máximo	6,32	11,25	23,21	4,84	24,38	32,61	62,06	49,44
	Valor en 2007	2,31	11,25	18,65	1,61	22,56	29,61	48,71	48,07
Dinamarca	Media	2,29	10,95	19,47	2,35	23,36	32,94	47,90	47,64
	Desviación St.	2,26	0,72	3,01	0,83	3,97	3,31	10,77	9,12
	Mínimo	-1,90	9,93	13,81	1,55	13,40	25,15	24,39	26,87
	Máximo	10,17	12,28	25,22	4,50	28,36	37,02	60,61	57,00
	Valor en 2007	1,88	12,28	21,15	1,71	25,32	33,19	50,29	51,92
España	Media	3,23	7,08	21,40	3,18	14,04	18,68	33,28	30,80
	Desviación St.	2,67	1,57	2,99	0,77	3,59	5,23	9,28	7,85
	Mínimo	-1,34	4,97	16,51	1,73	8,61	8,16	18,13	17,52
	Máximo	11,43	10,05	27,21	5,06	18,83	25,58	47,03	40,17
	Valor en 2007	2,57	10,05	27,21	3,91	18,06	22,18	38,30	39,69
Finlandia	Media	2,94	9,89	20,50	3,42	18,92	24,04	43,21	43,93
	Desviación St.	2,88	1,34	4,03	0,56	3,44	8,36	10,57	7,98
	Mínimo	-6,72	7,65	12,67	2,51	12,17	11,15	26,05	29,03
	Máximo	9,64	12,11	28,26	4,69	25,35	38,73	64,72	54,26
	Valor en 2007	2,81	12,11	17,00	2,63	21,13	29,73	47,78	48,31
Francia	Media	2,41	9,68	17,96	3,37	20,63	27,84	46,12	43,75
	Desviación St.	1,70	0,91	2,18	0,33	2,92	4,70	7,09	5,17
	Mínimo	-1,25	8,13	14,54	2,83	15,73	19,62	33,26	33,67
	Máximo	6,13	11,17	21,84	4,11	24,03	33,43	54,48	49,87
	Valor en 2007	1,61	11,17	17,36	3,42	23,43	33,21	53,42	49,73
Grecia	Media	3,46	8,30	20,84	2,98	13,71	16,14	37,37	30,61
	Desviación St.	4,09	1,37	3,44	0,57	2,20	5,36	11,17	6,98
	Mínimo	-6,78	5,56	15,43	1,89	9,74	8,21	21,22	20,66
	Máximo	12,25	10,50	30,51	4,24	17,78	24,35	52,00	42,71
	Valor en 2007	3,56	10,50	22,90	3,50	15,48	22,82	45,52	39,09

.../...

Cuadro A2 (continuación)
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

País	Estadístico	Tasa de crecimiento		S_{is}	PI	GOV	TR	TEXP	TREV
		PIBp.c	h						
Holanda	Media	2,31	10,27	19,52	4,00	22,48	27,27	48,04	44,97
	Desviación St.	1,86	1,20	2,43	0,94	2,56	3,30	7,46	6,35
	Mínimo	-1,73	8,11	15,89	2,93	16,15	20,34	32,00	31,43
	Máximo	6,84	11,90	24,24	6,14	25,59	32,75	59,25	53,65
	Valor en 2007	2,81	11,45	16,99	3,30	25,36	25,91	47,01	44,91
Irlanda	Media	4,06	8,91	17,96	3,63	15,82	19,65	40,31	34,00
	Desviación St.	2,67	1,04	3,14	1,02	2,11	3,29	7,50	4,72
	Mínimo	-0,95	7,36	12,11	1,77	12,26	12,90	28,32	23,87
	Máximo	10,56	10,47	24,52	5,63	19,65	25,20	54,18	41,18
	Valor en 2007	3,20	10,47	23,51	4,11	15,98	19,37	35,15	35,23
Italia	Media	2,66	7,98	20,50	2,76	17,77	17,11	42,42	36,57
	Desviación St.	2,21	1,62	2,96	0,44	1,76	7,99	9,46	7,22
	Mínimo	-2,63	5,41	16,30	1,73	14,14	7,72	26,02	26,19
	Máximo	7,51	10,82	27,41	3,49	20,42	29,03	56,30	46,70
	Valor en 2007	1,82	10,82	18,56	2,39	19,92	28,91	48,09	46,24
Luxemburgo	Media	3,24	9,98	17,85	4,24	14,62	26,04	35,44	37,13
	Desviación St.	3,10	1,31	2,43	0,64	2,26	4,44	7,19	7,49
	Mínimo	-7,59	7,92	11,78	2,79	9,98	19,72	22,11	23,53
	Máximo	9,49	12,27	25,33	5,73	17,82	34,41	45,08	44,33
	Valor en 2007	3,75	12,27	14,21	3,91	15,40	22,88	39,03	39,19
Portugal	Media	3,52	6,77	22,36	3,08	14,80	14,82	32,92	28,79
	Desviación St.	3,73	0,89	2,63	0,75	3,44	7,80	11,26	7,84
	Mínimo	-7,91	4,37	18,06	1,87	9,43	4,17	14,65	16,29
	Máximo	11,73	7,72	27,87	4,77	21,23	27,63	47,46	40,86
	Valor en 2007	1,41	7,72	18,57	2,24	20,30	27,33	45,83	40,86
Reino Unido	Media	2,16	10,62	15,55	2,89	19,94	22,32	43,86	39,69
	Desviación St.	1,77	1,52	1,08	1,24	1,72	4,33	3,89	2,79
	Mínimo	-2,21	8,57	13,62	1,28	16,62	13,93	37,42	32,63
	Máximo	6,91	13,28	19,38	5,25	22,49	27,81	51,82	44,86
	Valor en 2007	2,18	13,28	15,76	2,01	22,23	26,84	45,06	40,89
Suecia	Media	2,30	10,32	15,73	4,72	25,33	29,19	54,51	52,42
	Desviación St.	1,97	1,24	2,09	1,50	3,98	8,77	10,95	8,83
	Mínimo	-2,56	8,04	11,31	2,87	16,37	13,22	32,72	30,94
	Máximo	6,03	11,99	19,24	7,80	30,14	42,49	72,45	62,94
	Valor en 2007	3,84	11,99	15,39	3,20	26,51	34,68	52,96	53,15

ABSTRACT

This article investigates the non-linear effect that government size and public finances have exerted on economic growth for the EU-15 countries over the period 1965-2007. For that purpose, we employ techniques that allow us to estimate threshold models with thresholds determined endogenously, like those proposed by Hansen (1999) for panel data. Our analysis will allow us to validate empirically the endogenous growth model of Barro (1990) and the Armey (1995) hypothesis. The results point to the non-existence of an inverted U-shaped relationship of government expenditures and revenues with economic growth, but an inverse relationship in all the regimes identified. Similar results are obtained for government consumption and current transfers, while there is a significantly positive effect of public investment on growth. These results point to the possible gains in terms of output growth from shifting resources from government spending on goods and services and current transfers towards public investment in productive physical capital.

Key words: public finances, economic growth, threshold estimation, Armey hypothesis, EU-15 countries.