



UNIVERSIDAD DE GRANADA
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA APLICADA

SERIE DOCUMENTOS DE TRABAJO DE ECONOMÍA APLICADA

**LA RELACIÓN ENTRE EL VOLUMEN DE GASTO PÚBLICO PER CÁPITA Y EL PIB
PER CÁPITA EN UNA MUESTRA A NIVEL INTERNACIONAL (1980-2000)**

Documento de Trabajo Nº 03/2005

Montero-Granados, R.

Universidad de Granada

Octubre, 2005

La relación entre el volumen de gasto público per cápita y el PIB per cápita en una muestra a nivel internacional (1980-2000)

Montero-Granados, Roberto

Universidad de Granada

Octubre de 2005

Resumen:

Se pretende realizar una aproximación empírica al debate sobre el tamaño óptimo del gasto público en una economía, para ello se realiza una explotación del panel de datos macroeconómico que recogen las Penn World Tables, con una muestra de países con población superior a 4 millones de habitantes desde 1980 mediante modelos de regresión con efectos mixtos. Los resultados apuntan a que la relación no es lineal, sino creciente en un primer tramo y decreciente e otros. Profundizando y discriminando en función de ciertas características de cada economía se obtiene evidencia sobre la existencia de uno o varios puntos óptimos, según el grupo, en los que el volumen de gasto público provoca la maximización de la producción per cápita. También se presenta un modelo elemental de Demanda Agregada que apoya dichos resultados.

Palabras clave: Imposición óptima, productividad del sector público, optimización del gasto público.

Introducción

La búsqueda del tamaño óptimo del Sector Público tiene una relevancia central en la teoría económica en general y en la hacendística en particular. El núcleo central de la mayor parte de las distintas teorías económicas consiste en explicar el comportamiento de las variables y relaciones económicas que cada una consideran relevantes para concluir con recomendaciones sobre el comportamiento, la imbricación o el grado de intervención óptima del Sector Público en las mismas.

La literatura más relevante aparece dividida en dos grupos en función de que se haga énfasis en los problemas de la imposición excesiva o en las limitaciones de la productividad del gasto: imposición óptima y productividad pública,. Los primeros abarcan desde la aportación seminal de Ramsey (1927) hasta la última revisión de Chari y Kehoe (1999). En general estos trabajos incluyen o adaptan modelos de equilibrio general, en competencia perfecta, salvo el caso de Schmitt-Grohe y Uribe con competencia imperfecta, relacionadas con las teorías del ciclo vital, horizonte infinito, de generaciones solapadas, racionalidad plena, etc. Sus conclusiones más generales se refieren a la limitación de la imposición sobre el capital. Para algunos autores la tasa de imposición a las rentas del capital deben ser cero o próximas a cero. Sin embargo, Erosa y Gervais (2001) presentan su disconformidad debido a los cambios en las preferencias de los consumidores. Una rama particular de esta línea de investigación es la imposición óptima en presencia de información asimétrica por parte de la Administración (Albanesi

y Sleet, 2004). Respecto a la productividad pública, algunos trabajos parecen querer reproducir los estériles debates del XIX sobre lo que se debía considerar trabajo productivo e improductivo, en este caso si debe considerarse productivo sólo el gasto público en infraestructura, o también el de mantenimiento, o utilizar un concepto más amplio de inversión. La mayoría parten de los trabajos de Ratner (1983) y Aschauer (1989) en busca de la relación entre crecimiento económico y volumen de infraestructura. Delgado y Alvarez (2000) y Domenech (2004) presentan buenas revisiones de la literatura al respecto.

Finalmente también se abordan otros aspectos colaterales del tamaño como la influencia del tamaño en la equidad (Bjorvath y Cappelen, 2003 o Trimidas y Viner, 2003), su relación con el federalismo fiscal (Lockwood, 2002; Besley y Coate, 2003; Cerniglia, 2003), el comportamiento de sector público de los países mas pequeños (Alesina y Spolaore, 1997) o con economías más abiertas (Rodrik, 1998).

El objetivo de este trabajo es presentar evidencia acerca de la relación entre el gasto público y el nivel de producción y renta de una muestra de países. Los resultados muestran que dicha relación no es creciente lineal (como sugiere la ley de Wagner), sino que, bajo las hipótesis del modelo, puede encontrarse un óptimo.

El modelo:

A largo plazo la producción depende del tipo impositivo. Esto quiere decir que las decisiones de consumo y producción individuales no son independientes de los impuestos que las gravan. Así por ejemplo, la teoría subyacente en la curva de Laffer implica que la producción depende del tipo impositivo es decir,

$$Y = F(A, K, L, t)$$

Un incremento de la presión fiscal no siempre tienen que implicar un incremento de la recaudación, de los ingresos del Sector público y, por extensión, del gasto público y de la DA. Una vez superado un punto t^* un incremento de la presión fiscal no proporciona incrementos de recaudación y sin embargo continúa disminuyendo el consumo, con lo que disminuye la DA. Un problema está en la identificación de cual debe ser el tipo impositivo adecuado para alcanzar la máxima DA.

Para simplificar supondremos un escenario de estabilidad presupuestaria y que $C_o = 0$; $I = 0$; $Nx = 0$. Sabemos que:

$$\begin{aligned} DA &= C + G \\ YD &= Y - T \\ T &= tY \\ C &= \alpha YD = \alpha (Y - T) = \alpha (Y - tY) = \alpha Y(1 - t) \\ G &= T = tY \end{aligned}$$

Luego,

$$DA = \alpha Y(1 - t) + tY = Y(\alpha(1 - t) + t) = Y(\alpha - t\alpha + t) \quad [1]$$

En este entorno pensamos que $Y = F(t, A, K, L)$. Para abreviar en la demostración denominaremos $F(A, K, L)$ como potencial productivo P , es decir, únicamente para simplificar se utilizará la notación $P = F(A, K, L)$. Suponemos que el Sector Público permite el desarrollo del sector privado. De forma que ambos no entran sistemáticamente en competencia sino que, a ciertos niveles progresan y se complementan juntos. (Podemos entender que con una cierta seguridad y con una moneda y algunas instituciones públicas la economía se desarrolla mejor que sin ninguna). Ahora se define la función de producción como polinómica, creciente en un primer tramo aunque decreciente en otro, en la forma:

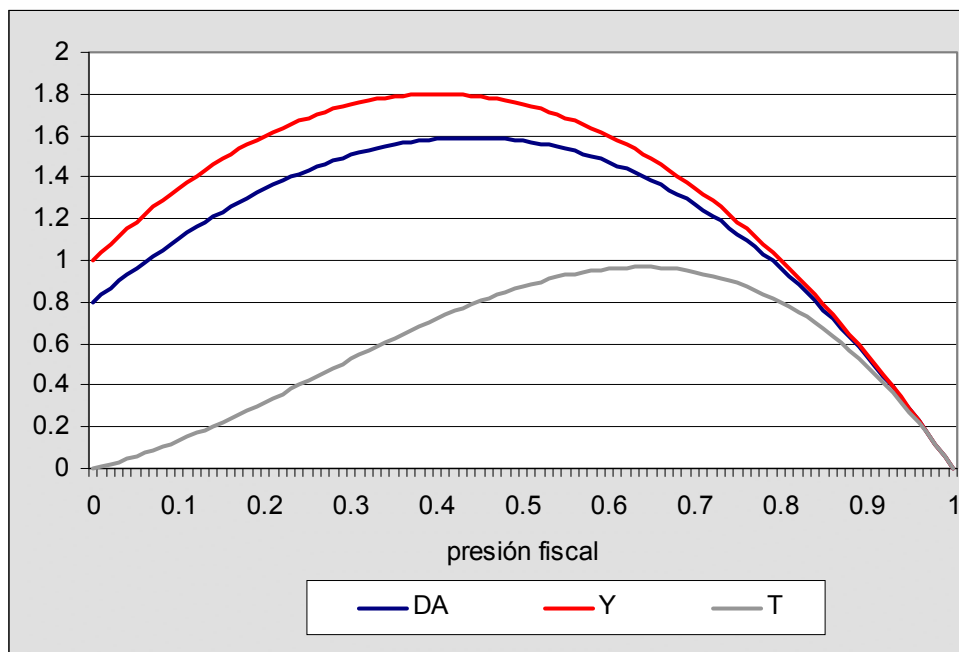
$$Y = P (1 + (n-1) t - nt^2)$$

donde P es la función de producción clásica, t es la presión fiscal y n es una medida de las externalidades del sector público y tiene un rango desde 0 a infinito $n \in \{+\mathcal{R}\}$

$$0 < n < \infty$$

Dicha función tiene la ventaja de que parte de P y termina en 0 cuando t es 0 y 1 respectivamente. Lo cual implica que cumple los requisitos de la curva de Laffer. por ejemplo, gráficamente, para $n = 5$; $P = 1$ y $\alpha = 0.8$.

ILUSTRACIÓN 1. RELACIÓN ENTRE RENTA, RECAUDACIÓN Y DEMANDA AGREGADA



Fuente: Elaboración propia

“n” es una medida del apuntamiento de la función Y . La Ilustración 1 permite observar que la maximización del nivel de producción, de la recaudación y de la demanda agregada son objetivos diferentes. Si suponemos que el objetivo normativo que el Sector Público pretende maximizar es la función de Demanda Agregada

$$DA = C + G = Y (\alpha + t (1 - \alpha))$$

sustituyendo y operando,

$$\begin{aligned}
 DA &= P (1 + (n-1)t - nt^2) (\alpha + t(1-\alpha)) = \\
 &= P [\alpha + t(1-\alpha) + (n-1)t\alpha + t^2(n-1)(1-\alpha) - t^2n\alpha - t^3n(1-\alpha)] = \\
 &= P [\alpha + t(1-\alpha(2-n)) + t^2((n-1)(1-\alpha) - n\alpha) - t^3n(1-\alpha)]
 \end{aligned}$$

La condición de primer orden:

$$\frac{\partial DA}{\partial t} = P [1 - \alpha(2-n) + t2((n-1)(1-\alpha) - n\alpha) - t^23n(1-\alpha)] = 0$$

La condición de segundo orden también se cumple

$$\frac{\partial^2 DA}{\partial t^2} = P [2((n-1)(1-\alpha) - n\alpha) - t6n(1-\alpha)] < 0 \quad \forall 0 < t, \alpha < 1 \text{ y } n > 0$$

Si denominamos

$$\begin{aligned}
 a &= -3n(1-\alpha) \\
 b &= 2((n-1)(1-\alpha) - n\alpha) \\
 c &= 1 - \alpha(2-n)
 \end{aligned}$$

La solución a dicha ecuación de segundo grado es¹:

$$t = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Lo que implica que t óptimo:

- depende de la propensión marginal al consumo (α) cuanto mayor es α , menor es el tamaño impositivo óptimo.
- depende de las externalidades del Sector público, es decir de su eficiencia en el gasto (n). Cuanto mayor es n , mayor es el tipo impositivo óptimo
- no depende de la riqueza de la región (P).

Así, por ejemplo para unos valores discretos de las externalidades y de la propensión marginal al consumo.

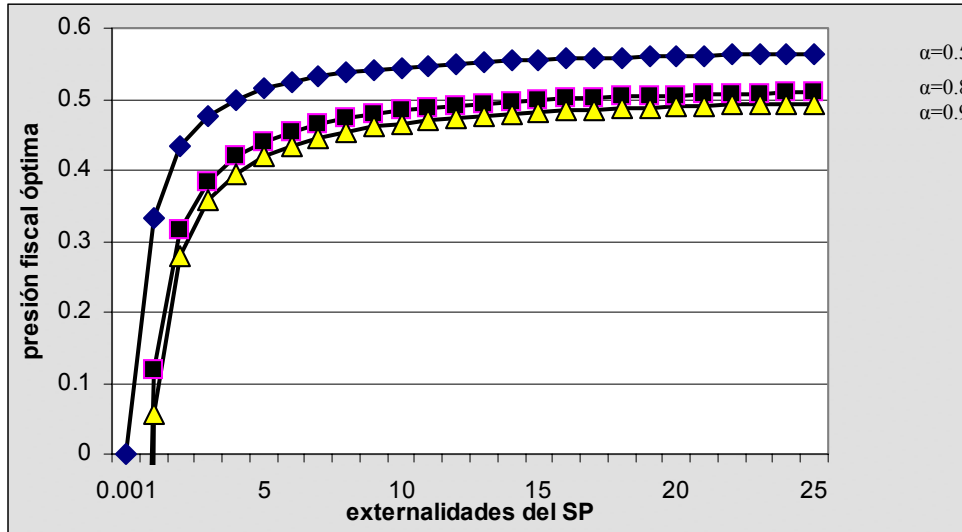
n \ α	0.5	0.8	0.9
1	.33	.11	.05
2	.43	.31	.28
3	.47	.38	.35
10	.54	.48	.46

¹ En realidad la solución también incluye la resta de la raíz cuadrada del numerador, pero entonces t sale del rango de $0 < t < 1$, y no es una solución factible.

100	.57	.52	.50
-----	-----	-----	-----

Gráficamente, para una propensión marginal de 0.5, 0.8 o 0.9, el tipo impositivo óptimo (t) en función de la eficiencia en el gasto del Sector Público (n) es:

ILUSTRACIÓN 2. RELACIÓN ENTRE PRESIÓN FISCAL ÓPTIMA, EFICIENCIA Y PROPENSIÓN MARGINAL AL CONSUMO.



Fuente: Elaboración Propia.

La Ilustración 2 permite advertir que para valores lógicos de la Propensión Marginal al Consumo de 0.8 ó 0.9 el tamaño del gasto público no puede ser superior al 50% del PIB, incluso en el caso de un sector público hiper-eficiente.

Material y método:

Las Penn World Tables (PWT) (Heston, Summers y Aten, 2002) son una base de datos de panel con información macroeconómica de todos los países del mundo desde 1950 hasta 2000. De las mismas se ha realizado una selección de aquellos países que tienen una población mayor de cuatro millones de habitantes. la muestra abarca desde 1980 hasta 2000. Las variables seleccionadas han sido:

- RGDPL: PIB real per cápita (Laspeyres)
- KC: porcentaje del RGDPL que representa el consumo
- KG: porcentaje del RGDPL que representa el gasto público
- POP: población
- BENCH: grado de fiabilidad de las encuestas económicas

La relación fundamental que pretende testarse es la que se produce entre el PIB per cápita y el porcentaje que el gasto público representa respecto al mismo. El resto de variables seleccionadas son variables de ajuste. La población (POP) es una variable de ajuste que se incluye debido a la evidencia de que el tamaño poblacional afecta inversamente al volumen de gasto público por habitante, por ejemplo a la existencia de mucho gasto público fijo. Otra variable de ajuste incluida en el modelo es el grado de

fiabilidad de las estadísticas de cada país (BENCH) dicha variable ha sido elaborada por los propios administradores de la base de datos y se basan en la variabilidad, agilidad, grado de concreción y volumen de gasto invertido por cada país en su elaboración. En 2000 la clasificación fue la siguiente:

Bench1: Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Francia, Hong Kong, Italia, Japón, Holanda, Suecia, Suiza, Reino Unido, Estados Unidos.

Bech2: Chile, Alemania, Grecia, Israel, Corea, Polonia, Portugal, España.

Bench3: Bangla Desh, Benin, Bolivia, Brasil, Bulgaria, Burkina Faso, Burundi, Camerún, China, Colombia, Costa d'Ivoire, República Checa, República Dominicana, Ecuador, Egipto, El Salvador, Etiopía, Georgia, Ghana, Guatemala, Guinea, Honduras, Hungría, India, Indonesia, Irán, Kazajistán, Kenya, Madagascar, Malawi, Malasia, Malí, México, Marruecos, Nepal, Nicaragua, Nigeria, Pakistán, Paraguay, Perú, Filipinas, Rumanía, Rusia, Rwanda, Senegal, República de Eslovaquia, Sudáfrica, Sri Lanka, Siria, Tanzania, Tailandia, Túnez, Turquía, Ucrania, Venezuela, Zambia, Zimbabwe.

Bench4: Azerbaiján, Bielorrusia, Chad, Mozambique, Níger, Tayikistán, Uganda, Yemen.

Dicha variable proporciona información sobre la calidad del gasto público y sobre la calidad de las estadísticas macroeconómicas del país por lo que se utiliza como variable de clasificación de las distintas economías. También puede utilizarse, opcionalmente como variable de ponderación de las observaciones, de forma que el peso de una observación del grupo 1 debe ser mayor, por ser más fiable que la de una observación del grupo 4.

También se incluye la variable que representa la propensión marginal al consumo (*Kc*) debido a su influencia en el modelo teórico desarrollado. Los resultados avalan la significación de dicha variable y con el signo previsto en el modelo, lo que representa una novedad metodológica en los trabajos que estudian las relaciones de influencia.

El método general de estimación de la relación ha sido mediante regresión. El modelo estimado es:

$$\ln(\text{RGDPL})_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \text{KG}_{ij} + \beta_2 \ln(\text{POP})_{ij} + \beta_3 \text{KC}_{ij} + \beta_4 \text{BENCH}_{ij}$$

Se han realizado tres tipos de estimaciones: a) *a la Barro*, es decir introduciendo todas las observaciones y variables simultáneamente b) modelos de efectos mixtos fijos y variables. Se ha realizado el test de Hausman para discriminar entre ambos y c) modelos forzando el paso por el origen. Estos últimos sólo como test de intersección en el origen.

La variable BENCH se ha categorizado, en cuatro categorías, la número 1 queda como referencia. La variable dependiente que se pretende analizar aquí es el volumen de gasto público (*Kg*), es decir el volumen de presupuesto de gasto total excluyendo algunas partidas, fundamentalmente las cuentas de operaciones financieras (Grupos 8 y 9) y las Transferencias (Grupos 4 y 7). Para su más correcta modelización se han construido cinco variables auxiliares como resultado de elevar la variable original al cuadrado, al cubo, a la cuarta y a la quinta. Se han etiquetado como *Kg2*, *Kg3*, *Kg4* y

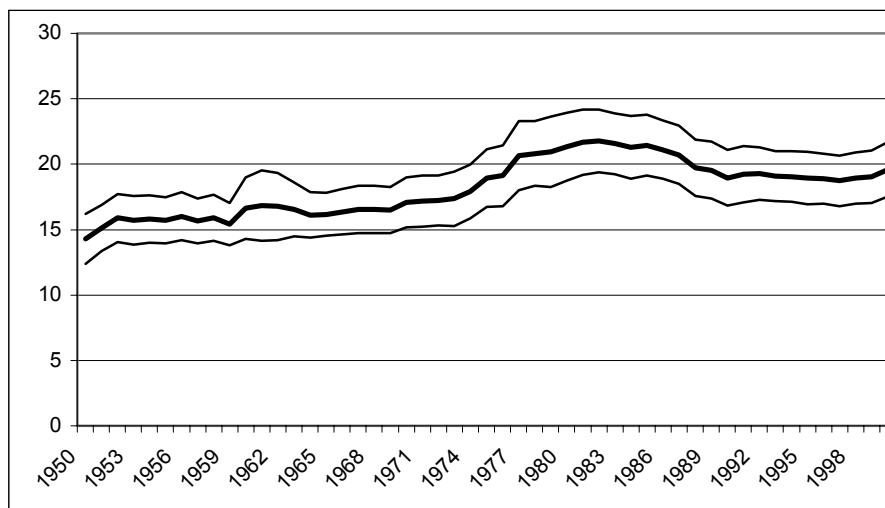
Kg5. Sólo se introducen aquellas que, según el método de introducción de variables (Wald, hacia delante), resulten significativas.

Para interpretar las estimaciones hay que tener en cuenta que se ha supuesto como hipótesis de trabajo que los sectores públicos de las distintas economías tratan de maximizar la demanda agregada de cada una de ellas. De esta forma cuando una economía se somete a un gasto público excesivo, y por tanto una presión fiscal excesiva su demanda agregada se resiente y disminuye el nivel de producción y empleo. Por el contrario, cuando el nivel de gasto público disminuye demasiado, también se resiente la Demanda agregada. Ese es el comportamiento que suponemos a las economías y que tratamos de detectar mediante el análisis de regresión.

Resultados:

El gasto público ha crecido significativamente durante los últimos cincuenta años. Ha pasado desde una media del 15% a una media de 20%.

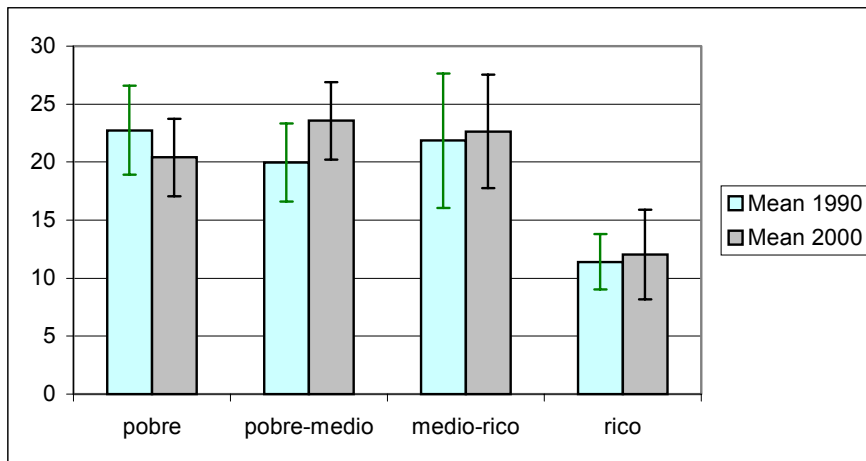
ILUSTRACIÓN 3. TAMAÑO MEDIO DEL GASTO PÚBLICO (1950-2000). SD 95%



Fuente: PWT 6.1. Elaboración Propia

Por cuartiles en función del PIB per capita de 2000 se observa un incremento del tamaño del sector público durante la última década, salvo el caso del cuartil más pobre en el que el tamaño medio ha descendido. Ni los descensos ni el incremento es significativo. La única medida significativa es la diferencia en el tamaño del gasto público entre el cuartil más rico y el resto, tanto en 1990 como en 2000 los países más ricos tienen un tamaño medio menor que el resto de países.

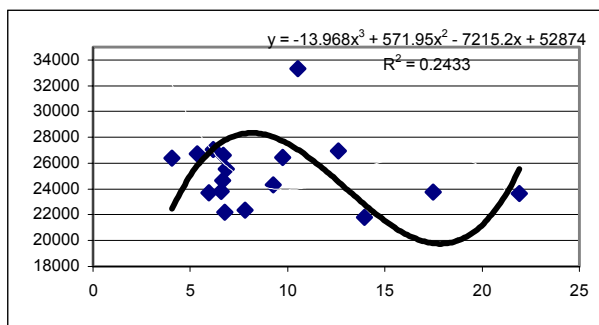
ILUSTRACIÓN 4. TAMAÑO MEDIO DEL GASTO POR CUARTILES DE PIB. (1990-2000)



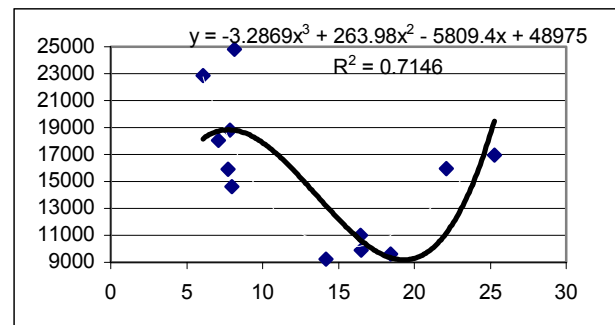
Fuente: PWT 6.1. Elaboración Propia

La Ilustración 5 muestra una visión intuitiva, no controlada por el resto de variables, de la relación entre el gasto público y el PIB per cápita. La relación más fuerte se encuentran entre los países con calificación 2, con un ajuste de 71 %. No obstante, en todos los casos se observa la existencia de uno o varios óptimos intermedios. El primero alrededor del 10-15%, el segundo se intuye tras el 30-40%. En el caso del grupo con la calificación 3 este segundo óptimo no es tan evidente debido a que la significación general del grupo es baja.

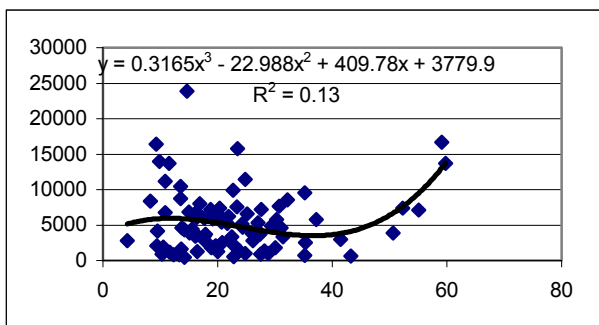
ILUSTRACIÓN 5. RELACION ENTRE TAMAÑO DEL GASTO PÚBLICO Y PIB PER CÁPITA EN CUATRO GRUPOS DE PAISES (2000)



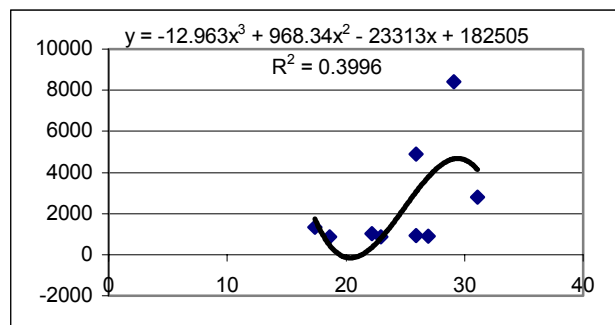
BENCH 1



BENCH 2



BENCH 3



BENCH 4

Fuente: PWT 6.1 Elaboración propia.

Una vez introducidas las variables de control, mediante un método que garantiza la parsimonia del modelo, los modelos estimados han sido:

CUADRO 1. ESTIMACIONES DE LOS MODELOS DE REGRESIÓN

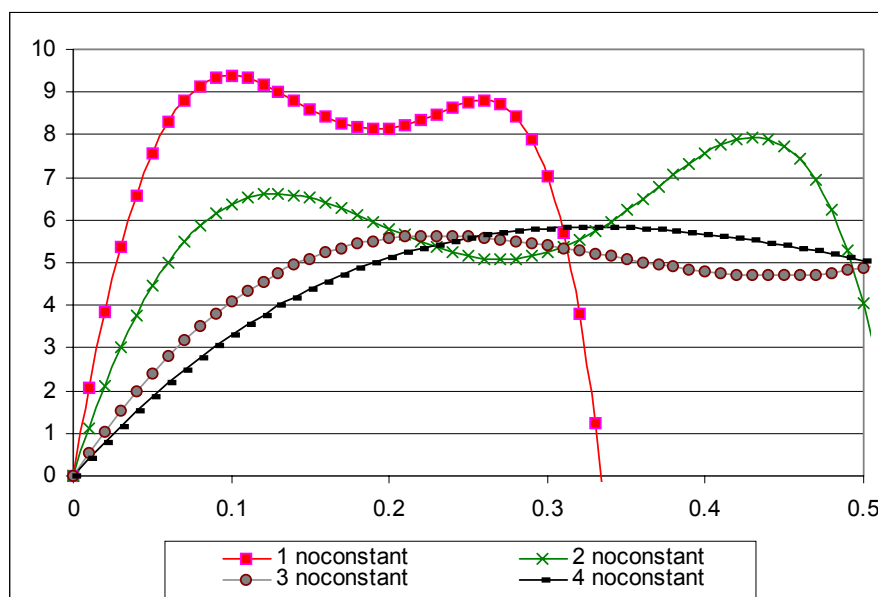
lnrgdpl	1		1*		2	
	B	Sig.	B	Sig.	B	Sig.
bench2	-0.454	0.000	-0.466	0.000	-0.635	0.013
bench3	-1.407	0.000	-1.449	0.000	-1.780	0.000
bench4	-1.619	0.000	-1.661	0.000	-1.928	0.000
lnpop	-0.052	0.000	-0.032	0.004	0.285	0.000
kg	3.702	0.094	5.604	0.005	-6.366	0.000
kg ²	-40.917	0.000	-52.141	0.000	19.299	0.000
kg ³	76.024	0.000	98.559	0.000	-	-
kg ⁴	-	-	-	-	-72.524	0.000
kg ⁵	-64.735	0.000	-86.303	0.000	71.843	0.000
pmc	-3.493	0.000	-3.309	0.000	-0.451	0.000
const	12.669	0.000	12.256	0.000	7.772	0.000
R ²	71.9%		78.3%		R-inter	14.8%
R ² -0	99.8%		99.9%		R-entre	48.2%
					R-total	55.2%
N	2672		2672		2672	gr: 111
p. χ^2	0.0000		0.0000		0.0000	

Fuente: Elaboración propia.

Los modelos 1 y 1* representan la estimación del modelo introduciendo simultáneamente todas las observaciones de todos los países. El modelo 1* es igual que el modelo 1 pero en el que cada observación pondera en función de la fiabilidad de la encuestas (BENCH). El modelo 2 es un modelo de efectos variables para datos de panel. En todos los modelos la significación conjunta del modelo y de las estimaciones es muy alta. También se ha estimado la probabilidad de que el modelo pase por el origen, en todas los modelo dicha probabilidad supera el 99.8%. En el caso del modelo de datos de panel no se recoge la probabilidad porque, en dicho caso, la estimación se realiza por máxima verosimilitud.

A continuación se han reestimado dichos modelos para cada grupo de clasificación del PWT (Bench). Los resultados son similares a los anteriores. La representación gráfica de la evolución de la variable kg, para los modelos forzados al origen es la que aparece en la Ilustración 6.

ILUSTRACIÓN 6. RELACIÓN ENTRE GASTO PÚBLICO Y EL LOGARITMO DEL PIB PER CÁPITA POR GRUPOS DE CLASIFICACIÓN.



Fuente: Elaboración propia

La ilustración muestra que, para cada grupo de países se produce un óptimo o dos diferente. También aparece que el óptimo es más alto en el caso de los países con peor calificación. Otra interesante conclusión es la que se deriva del análisis de la segunda joroba de las curvas que se pueden apreciar en el caso de las regresiones de los países calificados como Bench 1, 2, y en cierta medida 3.

Conclusiones:

El tamaño del Gasto Público es diferente en cada país. Muchas variables de influencia provocan que las comparaciones internacionales no sean fáciles ni elementales. Por ejemplo una distinta configuración político-administrativa, distinta eficiencia local, distintos servicios, distinto tamaño físico y poblacional del país, distinto grado de apertura etc. No obstante pueden estudiarse algunas regularidades, así por ejemplo, sin controlar por el resto de condiciones, en los países más ricos el tamaño del gasto público es menor que en el resto de países.

El volumen del gasto público está correlacionado con el PIB per cápita de cada economía. En una muestra de datos de panel obtenida de las Penn World Tables, de más de cien países desde 1980 hasta 2000, aparece una correlación no lineal. Esta es creciente en algunos tramos y decreciente en otros. Si se clasifican las economías en función de una variable proxy del grado de desarrollo y eficiencia institucional (*Bench*) conforme más desarrollada está una economía menor es el nivel de gasto público óptimo. Para las economías más desarrolladas este se sitúa en torno al 10-15%. Para las economías menos desarrolladas el óptimo puede oscilar entre el 30-40%.

Para interpretar los resultados en función del tamaño presupuestario del Sector Público respecto al PIB debe tenerse en cuenta que, en el concepto de gasto público no se incluyen ni las partidas de operaciones financieras ni las transferencias que pueden superar el 50% del presupuesto en muchos países desarrollados.

Bibliografia:

- Albanesi, S. Sleet, C. (2004): *Dynamic optimal taxation with private information*. Institute for empirical macroeconomics. Federal Reserve Bank of Minneapolis. Minnesota. Discussion paper n° 140
- Alesina, A Spolaore, E. (1997): "On the number and the size of nations. *Quarterly Journal of Economics*. CXII (4) 10027-56.
- Aschauer, D.A. (1989): "Is Public Expenditure Productive?", *Journal of Monetary Economics*, 23(2), 177-200.
- Atkeson, A.; Chari, V.V. Kehoe, P.J.. (1999): "Taxing Capital Income: A Bad Idea," Federal Reserve Bank of Minneapolis *Quarterly Review*, vol. 23 pp. 3-17.
- Besley, T. Coate, S.(2003): "Centralized versus decentralized provision of local public goods: a political economy analysis". CEPR working papers DP 2495.
- Bjorvatn, K. Cappelen, A.W. (2003): *Redistributive tax policies and inequality: an assessment of recent country comparative studies*. CESifo, DICE Report 1 (1) Munich.
- Cerniglia, F. (2003): "Distributive politics and federations" in Franco, D. Zanardi, A (2003) *I sistemi di welfare tra decentramento e integrazione europea*. Franco Angeli. Milan.
- Chari, V. V., Kehoe, P.J. (1999): "Optimal Fiscal and Monetary Policy," in J.B. Taylor and M.Woodford, eds., *Handbook of Macroeconomics, Vol. 1*. Amsterdam: North-Holland, pp. 1671-745.
- Delgado, M. J., y Álvarez, I. (2000), "Las infraestructuras productivas en España: Estimación del stock en unidades físicas y análisis de su impacto en la producción privada regional", *Revista Asturiana de Economía*, 19 pp. 155-180.
- Domemeh, R. (2004) *Política Fiscal y Crecimiento Económico*. Documento de Trabajo, Universidad de Valencia.
- Erosa, A. & Gervais, M. (2001): "Optimal Taxation in Infinitely-Lived Agent and Overlapping Generations Models: A Review", Federal Reserve Bank of Richmond *Economic Quarterly*, Vol. 87/2, pp. 23-44.
- Heston, A., Summers, R., Aten, B. (2002): *Penn World Table Version 6.1*, Center for International Comparisons at the University of Pennsylvania (CICUP).
- Kristow, L. Lindert, P., McClland, R. (1992): "Pressure groups and redistribution", *journal of public economics*, 48, pp. 135-63.
- Lockwood, B. (2002): "Distributive politics and the cost of centralisation". *Review of economics studies*, 69, pp 313-338.
- Ramsey, F. (1927): "A contribution to the theory of taxation", *Economic Journal*, vol 37, pp. 47-61.
- Ratner, J. (1983): "Government capital and the production function for US private output", *Economics Letters*, 13, pp. 213-217.
- Rodrik, D. (1998): "Why Do More Open Economies Have Bigger Governments?". *Journal of Political Economy*, 106(5).
- Schmitt-Grohe, S. & Uribe, M. (2004a): "Optimal Fiscal and Monetary Policy under Imperfect Competition", *Journal of Macroeconomics*, Vol. 26, pp. 183-209
- Tridimas, G. Winer, S. (2005): "The political economy of government size". *European Journal of Political Economy*. Vol.21-3. pp. 643-666.