



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Factores explicativos del gasto público: una aproximación empírica

Antoni Castells Oliveres



Aquesta tesi doctoral està subjecta a la llicència **Reconeixement 4.0. Espanya de Creative Commons.**

Esta tesis doctoral está sujeta a la licencia **Reconocimiento 4.0. España de Creative Commons.**

This doctoral thesis is licensed under the **Creative Commons Attribution 4.0. Spain License.**

HJ

7461

.055

1982

FACTORES EXPLICATIVOS DEL GASTO PUBLICO:

UNA APROXIMACION EMPIRICA

Tesis doctoral dirigida por el
Dr. Alejandro Pedrós Abelló
y presentada por
Antoni Castells Oliveres
para la obtención del grado de
Doctor en Ciencias Económicas

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Universidad de Barcelona

Julio de 1982

VOLI



2.4. Principales resultados

En los estudios elaborados a partir de modelos analíticos de demanda, la base teórica del modelo suele permitir establecer hipótesis fundamentales sobre el signo y el significado de los resultados que se esperan obtener. En este sentido, su superioridad sobre los estudios de factores determinantes es notable, puesto que en éstos la bondad del ajuste es el aspecto fundamental, independientemente de que la relación se desprenda estrictamente de un marco analítico preestablecido, y por lo tanto los resultados obtenidos no sirven tanto para contrastar (o dar soporte) a unas sistematizaciones teóricas ya realizadas, sino que constituyen el núcleo mismo del proceso de investigación. En las líneas que siguen se examinan los resultados alcanzados por los distintos modelos analíticos de demanda elaborados de acuerdo con el enfoque del consumidor-votante.

Para facilitar y desarrollar de una forma sistemática la exposición, se analizan por separado los resultados alcanzados en la contrastación de las variables independientes fundamentales -precio, renta y población-, análisis que se centra, por las características de las ecuaciones de demanda, en los tres

parámetros fundamentales : elasticidad precio, elasticidad renta y grado de 'publicness' (o de divisibilidad). En el último apartado, se examinan los resultados más destacados que supone la introducción de otras variables independientes sociodemográficas, que en este tipo de modelos desarrollan un papel muy secundario. El Cuadro 1 muestra los resultados alcanzados en los seis modelos cuya sistematización se ha juzgado que permitía una comparación más esmerada. Quedan al margen modelos como los de Barr-Davis (1966), Ohlswales (1972) y Zimmerman (1975), por no ser posible homogeneizar los resultados obtenidos en los mismos con los de los otros; sin embargo, serán comentadas las principales conclusiones.

En el Cuadro 1 se analizan, en concreto, las estimaciones obtenidas empleando tres variables dependientes distintas: el gasto público total y el gasto público en las funciones de educación y policía. Se han elegido, en concreto, estas tres funciones de gobierno por su significación y porque son empleadas por un número de modelos suficientes para permitir las comparaciones. A pesar de ello, ninguna función es contrastada a la vez por los seis modelos analizados, puesto que las funciones de educación y policía lo son cuatro veces de las seis posibles, y el gasto público total sólo tres. Como es lógico, seleccionando sólo tres variables dependientes, se han dejado

Resultados más significativos de los principales modelos (1)

Modelo	Gasto público total			Educación			Policía				
	Elasticidad precio	Elasticidad renta	Grado de 'publicness' R ² n	Elasticidad precio	Elasticidad renta	Grado de 'publicness' R ² n	Elasticidad precio	Elasticidad renta	Grado de 'publicness' R ² n		
Borcherding-Deacon (1972) (2)	...	...	... (5) 826	-1,1276 (3,7056)	0,9385 (5,7471)	1,0527 (8,6287)	0,68 19	-0,9691 (3,0513)	0,8154 (4,9844)	1,0190 (5,2069)	0,75 43
Bergstrom-Goodman (1973) (3)	-0,23 (7,67)	0,64 (9,14)	1,09 (4) 826	...	...	...	...	...	...	...	...
Pommeröhne-Frey (1976)	-0,264 (2,557)	0,320 (2,421)	1,014 (8) 74	-0,320 (2,153)	0,358 (1,910)	0,962 (9) 74	0,98 74	-0,25 (5,00)	0,71 (5,46)	1,07 (6) 826	(7) 826
Perkins (1977) (10)	...	...	... 54	-1,29 (7,59)	1,02 (4,50)	(11) 38	0,63 38	-0,74 (1,54)	0,21 (1,15)	(11) 38	0,51 38
Deacon (1979) (12)	-0,4919 (5,3)	0,4523 (1,2)	0,7363 (6,1) 64	...	...	...	...	-0,4049 (3,7)	0,7021 (1,6)	0,5313 (4,8)	0,96 64
Greene-Parliament (1980)	...	...	... 678	-0,343 (11,5)	0,697 (22,5)	0,965 (13) 678	0,95 678	...	...	...	... 678

Notas

- Las cifras entre paréntesis, debajo de los parámetros estimados, muestran el valor absoluto del estadístico 't'.
- Los parámetros y estadísticos mostrados corresponden a la estimación realizada incluyendo también las variables sociodemográficas; la función educación corresponde a educación local, y dentro de ella, a la estimación realizada por los autores utilizado como muestra el grupo de estados β más baja.
- Los parámetros y estadísticos mostrados comprenden a la estimación realizada empleando observaciones mezcladas de todo los estados.
- Los autores no proporcionan el estadístico 't', el valor del correspondiente a la elasticidad de la población es 28,00.
- Los autores no proporcionan cifras; las correspondientes a las estimaciones individuales de los estados oscilan entre $R^2 = 0,80$ y $R^2 = 0,96$ (con una media, $R^2 = 0,89$).
- Los autores no proporcionan el estadístico 't', el valor del correspondiente a la elasticidad de la población es 13,33.
- Los autores no proporcionan cifras; las correspondientes a las estimaciones individuales de los estados oscilan entre $R^2 = 0,57$ y $R^2 = 0,93$ (con una media, $R^2 = 0,82$).
- Los autores no proporcionan el estadístico 't', el valor del correspondiente a la elasticidad de la población es 7,219.
- Los autores no proporcionan el estadístico 't', el valor del correspondiente a la elasticidad de la población es 4,354.
- Los parámetros y estadísticos mostrados corresponden a la estimación realizada considerando que la subvenciones afectan al precio.
- El autor no proporciona cifras sobre este parámetro; su obtención (resolviendo un sistema de ecuaciones en que las variables son parámetros estimados directamente) proporciona estimadores sesgados del parámetro; a título orientativo puede consignarse, sin embargo, que los valores obtenidos son superiores a la unidad.
- Los parámetros y estadísticos mostrados corresponden a la estimación realizada incluyendo todas las variables independientes sociodemográficas.
- El autor no proporciona cifras sobre este parámetro; sin embargo, su obtención a partir de las elasticidades población y precio proporcionó el resultado mostrado. El valor del estadístico 't' de la elasticidad población es, a título indicativo, 31,7.

al margen numerosas funciones de gobierno analizadas por los distintos autores: Borchering-Deacon (1972) contrastan ocho tipos de servicios (y en cuatro de ellos realizan estimaciones sobre dos muestras distintas de observaciones), Bergstrom-Goodman (1973) emplean tres funciones de gobierno distintas, Pommerehne-Frey (1976) ocho, Perkins (1977) diez, Deacon (1979) tres y Greene-Parliament (1980) una. Sin embargo, aunque los resultados completos de todos estos modelos no son mostrados en el Cuadro 1, los signos y significado de los principales parámetros estimados también serán objeto de análisis en los apartados siguientes.

Como observación de carácter general, hay que significar el elevado poder explicativo de los modelos elaborados, como pone de manifiesto el hecho de que los coeficientes de correlación (R^2) obtenidos presenten cifras relativamente elevadas. En concreto, las ecuaciones de demanda de gasto público total suelen explicar más del 90% de las variaciones de gasto público, y en las demás funciones de gobierno, aunque las oscilaciones del coeficiente de correlación suelen ser mayores, también los resultados obtenidos deben ser considerados satisfactorios.⁽¹²⁸⁾ Ello es tanto más significativo cuanto, como ha sido señalado, el principal objetivo de los modelos analíticos de demanda es más bien contrastar la significatividad de las hipótesis iniciales, a partir de las cuales se elabora

el modelo y, en consecuencia, verificar la relación existente entre la variable dependiente y la explicativa, y por tanto la significatividad econométrica de ésta. Sin embargo, como puede apreciarse por los resultados, la capacidad explicativa de tales modelos no tiene nada que envidiar de los estudios de factores determinantes, cuya única finalidad es, precisamente, la de obtener resultados estadísticamente satisfactorios.⁽¹²⁹⁾ Esta circunstancia da más valor, aún, tanto a los resultados como a los presupuestos conceptuales básicos de las aproximaciones que se están analizando.

2.4.1. Elasticidad precio

La elasticidad precio de la demanda de bienes públicos es negativa en la práctica totalidad de estimaciones significativas, produciéndose así coincidencia con el signo esperado. Sin embargo, no en todos los modelos es el mismo el significado de la variable precio, ya que mientras en los de Borchering-Deacon (1972) y Perkins (1977), esta variable se refiere al coste unitario, en cambio en los de Bergstrom-Goodman (1973), Pommerehne-Frey (1976), Deacon (1979) y Greene-Parliament (1980) (y también en el de Barr-Davis (1966), aunque su alcance sea distinto), la variable precio es incorporada por la participación tributaria del votante mediano, o 'tax share'. Esta discrepancia, de acuerdo con las cifras que muestra el

Cuadro 1, parece tener serias repercusiones sobre el valor de la elasticidad precio.

Aunque siempre negativa, esta elasticidad es ostensiblemente menor (es decir, la demanda es más elástica respecto al precio) en los modelos de Borcharding-Deacon (1972) y Perkins (1977), que utilizan el coste unitario (y, concretamente, el salario como derivación del mismo) que no en los modelos que emplean el 'tax share'. Así, en la función de gobierno de educación, mientras las estimaciones de los primeros presentan elasticidades precio de $\epsilon_{q}^p = -1,127$ y $\epsilon_{q}^p = -1,29$, sugerirían una demanda mucho más inelástica los modelos de Fommerehne-Trey (1976) y Greene-Parliament (1980), con elasticidades de $\epsilon_{q}^p = -0,320$ y $\epsilon_{q}^p = -0,343$, respectivamente. También en la función de gobierno de policía es observable el mismo fenómeno, puesto que mientras los modelos Borcharding-Deacon (1972) y Perkins (1977) presentan elasticidades de $\epsilon_{q}^p = -0,9691$ y $\epsilon_{q}^p = -0,74$, los de Bergstrom-Goodman (1973) y Deacon (1979) muestran valores más inelásticos, $\epsilon_{q}^p = -0,25$ y $\epsilon_{q}^p = -0,4049$, respectivamente. Este hecho es importante, puesto que indica que aumentos en el coste unitario de provisión del bien público producen una disminución en la demanda mucho más apreciable que aumentos de la misma magnitud en la participación del votante mediano, o 'tax share'. Sin embargo, el Cuadro 1 parecería sugerir que aquellos modelos que emplean precisamente el

'tax share' como variable de precio gozan de un poder explicativo más elevado, es decir, de un mayor coeficiente de correlación. Se produce así la circunstancia de que los modelos que muestran una demanda más elástica respecto al precio son también aquellos que presentan un coeficiente de correlación más bajo, lo cual parece indicar que el comportamiento de las dos variables de precio, siendo ambas significativas, es claramente independiente. De hecho, las elasticidades precio estimadas por los distintos modelos, y en las diferentes funciones de gobierno, aparecen irregularmente significativas (empleando el test 't' de Student) y comprendidas entre 0 y -1 si se emplea el 'tax share' e iguales o inferiores a -1 si se emplea el coste unitario. Los resultados alcanzados en el primer caso indicarían que se trata de demandas relativamente inelásticas respecto al precio, lo cual supone que aumentos en un determinado porcentaje en el precio del bien público producen una disminución en porcentajes inferiores en el 'output' demandado; en consecuencia, el gasto público resultante de un aumento en el precio debería experimentar una expansión.⁽¹³⁰⁾ Sin embargo, ello no siempre es así, a causa de las definiciones de precio empleadas. Si se emplea la de coste unitario no existe diferencia con los criterios habituales, ya que cada unidad de 'output' provista disminuye de precio. En este caso sí sería cierto, por tanto, que una demanda inelástica respecto al precio conduce a una expansión del gasto,

y una demanda elástica a una reducción. Teniendo en cuenta que, según muestra el Cuadro 1, empleando esta variable de precio las elasticidades son próximas o inferiores a -1, hay que suponer que más bien tiende a producirse esta segunda situación. No ocurre lo mismo, sin embargo, si se emplea el 'tax share' como variable de precio. En este caso, la demanda muestra ser relativamente inelástica respecto al precio. Aumentos en el 'tax share' del votante mediano conducen, por tanto, a disminuciones menos que proporcionales en el 'output' demandado. Sin embargo, en esta ocasión, las disminuciones en el 'output' se traducen en reducciones de exactamente la misma magnitud en el gasto, puesto que el coste unitario no debe experimentar ninguna variación, si se acepta la hipótesis -utilizada en la mayoría de modelos⁽¹³¹⁾ de coste marginal constante en el tramo relevante de la función de producción lo que permite que el precio del bien público permanezca constante, puesto que en otro caso la disminución en el 'output' conduciría a un aumento en el coste marginal, dependiendo la importancia relativa de una y otra -y, por tanto, los efectos sobre el gasto -de las características de la función de producción.

Un examen detallado de las distintas aproximaciones permite abordar más concretamente el comportamiento de la variable precio, y las estimaciones de su coeficiente de regresión,

es decir de la elasticidad. El trabajo de Borchering-Deacon (1972), como ya se ha indicado, emplea el coste unitario como variable de precio. Los resultados obtenidos no son uniformemente positivos, aunque si lo sean los correspondientes a las funciones que se muestran en el Cuadro 1. En concreto, la elasticidad resulta significativa en tres de las ocho funciones analizadas, y en cuatro de las doce estimaciones realizadas⁽¹³²⁾ En todos estos casos es negativa e inferior a uno indicando, pues, que se trata de una demanda altamente elástica respecto al precio. Los autores señalan que "aunque las elasticidades precio estimadas estadísticamente significativas son todas negativas, las estimaciones obtenidas para educación superior y autopistas son frecuentemente positivas aunque uniformemente no significativas, indicando que la medida del coste marginal no es un determinante significativo de la demanda de estos servicios (...) De aquí, que la conexión entre el precio fiscal ('tax price') percibido por los electores y el verdadero coste marginal de ofrecer estos servicios puede ser más bien tenue"⁽¹³³⁾ La aportación de Perkins (1977) utiliza una variable de precio similar a la de Borchering-Deacon (1972). Los resultados obtenidos son significativos sólo en cuatro de las diez funciones estudiadas⁽¹³⁴⁾ De ellas, únicamente la función educativa muestra signo negativo, e inferior a la unidad, "en contraste, las ecuaciones de las funciones de bibliotecas, parques

y actividades recreativas y servicios de saneamiento, tienen estimaciones de la elasticidad de precio directa significativas y positivas". (135) Así pues, parecen darse coincidencias de fondo en los modelos que emplean el coste unitario como variable de precio, en el sentido de que para un buen número de funciones de gobierno las estimaciones no resultan significativas, y también por las demandas altamente elásticas respecto al precio.

Estos resultados contrastan con los que proporcionan los modelos que utilizan la participación tributaria del votante mediano (o 'tax share'). En el estudio de Bergstrom-Goodman (1973) las elasticidades precio de demanda de las tres funciones de gobierno resultan significativas, negativas y mayores que -1 (es decir inelásticas), si se utilizan como punto de referencia las regresiones que emplean datos mezclados de los diferentes estados, y son significativas en siete de los diez estados las elasticidades del gasto público total en las ecuaciones individuales por estado, mostrando también en este caso valores comprendidos entre 0 y -1. También el modelo de Pommerehne-Frey (1976) utiliza como variable de precio el 'tax share' obteniendo resultados significativos en cinco de las ocho funciones de gobierno; tres de las mismas -entre ellas, el gasto público total -muestran el resultado que es esperado tratándose del 'tax share', es decir signo negativo y su

perior a -1 . Sin embargo, en una función de gobierno la elasticidad es inferior a -1 , y en otra (asistencia social) el signo es positivo⁽¹³⁶⁾. La aproximación de Deacon (1979) obtiene también las elasticidades de demanda de la participación tributaria (o 'tax share') del votante mediano. Los resultados son significativos para las tres funciones de gobierno en las dos estimaciones realizadas (en la segunda de ellas, con un juego de variables independientes sociodemográficas más reducido). Las elasticidades estimadas por el autor muestran siempre signo negativo y superior a -1 , lo que indica -coincidiendo en este aspecto con otras aportaciones- que la demanda es altamente inelástica respecto a esta variable de precio.⁽¹³⁷⁾ La aportación de Greene-Parliament (1980), con objetivos más limitados, puesto que sólo se refiere a la función educativa, muestra resultados coincidentes con los que hasta aquí han sido analizados, ya que la elasticidad de la demanda respecto a la 'tax share' se revela claramente significativa, negativa, y superior a -1 .

Aunque sin obtener las elasticidades como parámetros estimados, otros estudios han empleado la variable precio, como factor explicativo de las variaciones del gasto público. Barr-Davis (1966), como ya ha sido señalado, son los precursores, precisamente, en la utilización de la participación tributaria, o 'tax share', como variable independiente, y a ellos

corresponde, en buena medida, el mérito de introducir las hipótesis básicas de la teoría de la elección pública en un estudio empírico de demanda de bienes públicos. Aunque el modelo elaborado por estos autores no permite obtener como coeficiente de regresión la elasticidad⁽¹³⁸⁾ y no se emplea directamente una variable independiente de precio, sino dos 'proxy' de la misma, "hay que anotar que los signos de los coeficientes de ambas variables son tal como se habían predicho y que las estimaciones de estos coeficientes son significativamente distintas de cero".⁽¹³⁹⁾ Por último, en el modelo formulado por Ohls-Wales (1972) los parámetros de la ecuación de demanda son estimados empleando técnicas no lineales sobre la ecuación de gasto resultante. A partir de aquí, los autores estiman el promedio de las elasticidades puntuales, con resultados poco satisfactorios,⁽¹⁴⁰⁾ aunque extraen implicaciones que hay que considerar posiblemente excesivas, atendiendo la fiabilidad de los resultados obtenidos. La principal de las conclusiones se apoya en la inelasticidad precio de la curva de demanda, para fundamentar la creciente participación del gasto público en la renta.⁽¹⁴¹⁾ En resumen, las conclusiones fundamentales sobre el signo y el significado de la elasticidad precio de la demanda de bienes públicos parecerían apuntar al hecho de que es más significativa, como variable de precio, la participación tributaria (o 'tax share') que el coste unitario. En la mayoría de los

casos se obtiene el signo negativo esperado. Sin embargo mientras la demanda de bienes públicos es altamente inelástica respecto a la 'tax share', muestra una elasticidad similar o inferior a -1 respecto al coste unitario. Por último, el hecho de que modelos con grandes semejanzas, como algunos de los analizados, muestren un coeficiente de correlación, R^2 , superior cuando la variable de precio es la participación tributaria que cuando es el coste unitario, parece indicar que la capacidad explicativa de la primera de las variables de precio es superior, o bien que la derivación del coste unitario empleada -por regla general, el salario -no reviste la formulación adecuada.

2.4.2. Elasticidad renta

La elasticidad renta de la demanda de bienes públicos es positiva prácticamente en todos los casos en que la estimación proporciona resultados significativos, de acuerdo con la hipótesis más generalizada que supone que los servicios provistos por los gobiernos son bienes normales. El Cuadro 1 es, en este sentido, ilustrativo puesto que permite comprobar que ninguna de las elasticidades renta de la demanda de las tres funciones de gobierno que en la misma aparecen tiene signo contrario al esperado. Parece, por tanto, descartado que alguna de las funciones públicas consideradas puede merecer la consideración de bien inferior, in

cluyendo -como se verá al examinar en detalle las distintas aportaciones- servicios como la asistencia social que podría esperarse tuvieran este carácter. La elasticidad renta tiene, en general, valores comprendidos entre 0 y 1, indicando con ello que si bien no se trata de un bien inferior, tampoco es habitual que la demanda de las distintas categorías de bienes públicos aumenten en proporción superior a la renta, característica propia de los bienes superiores.

En este terreno, sin embargo, las precisiones deben ser mayores, como pone de relieve el propio Cuadro 1. En efecto, la gran diversidad de funciones conlleva que mientras algunas de ellas revisten un carácter ciertamente perentorio, cuya provisión es independiente, en buena medida, del nivel de renta, otras tienen un mayor peso a medida que la capacidad financiera de los gobiernos aumenta y por lo tanto están más estrechamente vinculadas a la variación en la renta. De hecho, aunque matizadamente, el Cuadro 1 parece apuntar en la dirección -que será confirmada más adelante- de que mientras en la función de policía las elasticidades renta oscilan entre $\epsilon_q^y = 0,21$ y $\epsilon_q^y = 0,8154$, en la función educativa lo hacen entre $\epsilon_q^y = 0,358$ y $\epsilon_q^y = 1,02$, con la particularidad de que en uno de los modelos que estudian las dos funciones -en los cuales la comparación puede realizarse en términos más homogéneos- se alcanza la máxima disparidad entre elasticidades. Ello

parece confirmar que el gasto en educación a nivel colectivo, igual que ocurre a nivel individual, aumenta en relación al presupuesto a medida que aumenta la renta, circunstancia que permite catalogar los servicios educativos como un bien superior. Por último, con carácter general hay que constatar, según indican las cifras del Cuadro 1, que la elasticidad renta de la demanda de servicios públicos es significativamente distinta de cero en la mayoría de modelos analizados. Aunque el modelo de Deacon (1979) podría parecer, aparentemente, una excepción a esta regla, la explicación de los resultados poco satisfactorios obtenidos por este autor hay que buscarla -como se comprobará más adelante- en las variables socio-demográficas añadidas, que restan significatividad a la renta del votante mediano como factor explicativo.

Un análisis individualizado de los distintos modelos permite apreciar con mayor concreción algunos de los aspectos hasta ahora examinados. La aportación de Borchering-Deacon (1972) proporciona estimaciones de la elasticidad renta de las distintas funciones de demanda. Las elasticidades obtenidas son significativas en siete de las ocho funciones y en ocho de las doce estimaciones realizadas,⁽¹⁴²⁾ lo cual constituye un resultado satisfactorio. El signo es positivo en todos los casos significativos de acuerdo con los supuestos iniciales y aunque el valor de la elasticidad es, en general, inferior a la unidad,⁽¹⁴³⁾ funciones como educación, saneamiento urba-

bano y parques y actividades recreativas tienen una demanda altamente elástica con respecto a la renta (superior en todos los casos a la unidad) lo cual indicaría que se trata de bienes superiores, tal como se ha apuntado previamente. La aportación de Borchering-Deacon (1972) permite apreciar, asimismo, como una especificación incorrecta de las ecuaciones de demanda puede conducir a conclusiones erróneas sobre el signo y la magnitud de la elasticidad renta, al tratarse de una variable altamente correlacionada con otros factores explicativos de tipo sociodemográfico o poblacional. Así, la elasticidad renta de la demanda de funciones como policía y protección contra incendios experimentan una fuerte reducción (pasando de estar por encima de la unidad, a situarse de bajo) al incluir en la ecuación el grado de urbanización como factor explicativo. Ello es debido a la elevada correlación existente entre la renta y esta variable, que hace que la primera actúe como 'proxy' de la segunda si la ecuación no está correctamente especificada.

También la aproximación de Bergstrom-Goodman (1973) proporciona estimaciones de la elasticidad renta coincidentes con los supuestos apuntados. Los resultados obtenidos muestran ser significativos en todos los casos en la regresión que utiliza como muestra los datos mezclados de los distintos estados. En las tres funciones de gobierno para las que se realiza la estimación el signo es positivo, y en una de ellas su

perior a la unidad, por su carácter de bien superior (parques y actividades recreativas). Por otro lado, las estimaciones individuales por estado para la función de gasto público total muestran resultados significativos en siete de los diez estados, con elasticidades de renta superiores a la unidad en cuatro de ellas. La aportación de Bergstrom-Goodman (1973), a diferencia de la de Borcharding-Deacon (1972), emplea la renta mediana como variable de renta. Por ello resulta un argumento adicional en favor de la significatividad de esta variable el hecho de que los porcentajes de población de renta extrema aparezcan como variables poco significativas.⁽¹⁴⁴⁾

En general, los distintos modelos tienden a ratificar estos resultados: elasticidades significativas en la mayoría de casos, positivas casi siempre, y superiores a la unidad en algunos servicios catalogables como bienes superiores. Así, Pommerehne-Frey (1976) obtienen resultados significativos en siete de las ocho funciones estudiadas; tres de ellas muestran una elasticidad renta de la demanda superior a la unidad, tratándose de servicios cuyo consumo es aceptable suponer que aumenta en los escalones superiores de renta, como cultura y sanidad, actividades recreativas y deportes, o bien cuyas características van ligadas al grado de progresividad del sistema tributario, como asistencia social. En un caso, carreteras, el resultado obtenido muestra una elasticidad renta negativa, aunque el signo puede obedecer al juego de relaciones que se

establece si se toma en consideración el papel de las subvenciones⁽¹⁴⁵⁾ También Greene-Parliament (1980) obtienen un resultado significativo, positivo e inferior a la unidad, al estimar la elasticidad renta de la función educativa. No ocurre lo mismo con Perkins (1977) cuyas estimaciones, comparadas con las otras aportaciones resultan desalentadoras, puesto que sólo en dos funciones sobre diez los resultados son significativos.⁽¹⁴⁶⁾ En los dos casos el signo es positivo, y en uno de ellos (educación) el valor de la elasticidad es superior a la unidad, coincidiendo en este sentido con otros estudios, que parecen apuntar que los servicios educativos revisten características de bien superior.

Los resultados obtenidos por Deacon (1979) resultan algo más sorprendentes y exigen, probablemente, una atención superior. En efecto, en la estimación realizada sobre la ecuación completa, incluyendo todas las variables independientes locales y poblacionales, no resulta significativa la elasticidad de ninguna de las tres funciones analizadas (dos de las cuales se muestran en el Cuadro 1). Sin embargo, al emplear las ecuaciones reducidas⁽¹⁴⁷⁾ las elasticidades de la demanda de dos funciones (gasto público total y policía) con respecto a la renta devienen significativas, positivas e inferiores a la unidad. Especialmente notable es el caso de la elasticidad renta de la demanda del gasto público total, cuyo valor pasa de 0,4523 a 0,7323, mientras la significatividad

(medida por el estadístico 't') aumenta de 1,2 a 4,1. La razón hay que hallarla en el hecho de que en la ecuación reducida desaparece como variable explicativa el porcentaje de familias con renta baja, que muestra poca significación en la ecuación completa. Sin embargo, se produce la circunstancia de que esta variable está relacionada con el mismo signo (negativo) con la variable dependiente y con la renta mediana -y, en especial, con esta última es previsible que la correlación sea alta- de manera que su desaparición permite a la renta actuar como 'proxy' de la variable independiente eliminada incrementando notablemente su significatividad.⁽¹⁴⁸⁾ Este resultado sirve, una vez más, para poner de manifiesto la facilidad con que pueden variar el valor y el grado de significación de la elasticidad renta, por la estrecha conexión de esta magnitud con otras variables -de tipo locacional, poblacional o sociodemográfico- que, en principio, son introducidas marginalmente en el análisis pero que, sin embargo, por su efecto indirecto sobre la renta pueden llegar a desempeñar un papel relevante en las conclusiones obtenidas.

Una implicación indirecta, pero de elevado interés, procede de relacionar los resultados empíricos obtenidos en la estimación de las elasticidades precio y renta. De acuerdo con Bergstrom-Goodman (1973) y Bergstrom (1973) a partir del signo y el valor relativo de ambas elasticidades se puede analizar si existe subprovisión o sobreprovisión de bien público,

de acuerdo con un nivel óptimo lindahliano, y si para alcanzar dicho óptimo es deseable un aumento del grado de progresividad. Como se recordará estos autores demuestran que "si la renta media de una comunidad excede la renta mediana, si $-\epsilon/\delta > 1$ y $\xi < -\epsilon/\delta$ (donde ϵ es la elasticidad renta, δ la elasticidad precio y ξ una medida del grado de progresividad⁽¹⁴⁹⁾), la participación tributaria (o 'tax share') del votante de renta mediana será más baja en una situación de equilibrio de Lindahl que en una de equilibrio de Bowen. Nuestras estimaciones sugieren que cada uno de estos supuestos tiene probablemente lugar. Se deduce, entonces, que en las comunidades observadas, se provee una cantidad de bien público inferior a la de una situación de equilibrio de Lindahl"⁽¹⁵⁰⁾ La conclusión obtenida por Bergstrom-Goodman (1973) es coherente, como es natural, con los resultados de sus estimaciones, en el supuesto de que el grado de progresividad tenga valores comprendidos entre 1 y 1,3, que los autores consideran relativamente ajustados a las observaciones disponibles.

Sin embargo, modelos distintos al de Bergstrom-Goodman (1973) proporcionan estimaciones que obligarían a cuestionar la conclusión de estos autores, que se fundamenta, sustancialmente, en el hecho de que las estimaciones de las elasticidades precio -cuando se emplea la 'tax share' como variable del mismo- sean inferiores, en valor absoluto, que las de las elasticida

des renta. El análisis de las distintas aportaciones permite comprobar como esta circunstancia no tiene lugar con carácter general. En estas condiciones, suponiendo que la distribución de la renta personal es de tal naturaleza que la renta mediana es inferior a la media (supuesto que parece plenamente aceptable de acuerdo con las contrastaciones empíricas disponibles), si la elasticidad precio es superior, en valor absoluto, a la elasticidad renta (como parecen concluir algunos de los estudios examinados), y el grado de progresividad alcanza los valores apuntados por Bergstrom-Goodman (1973), no se producirá la situación prevista por estos autores sino que, por el contrario, existiría una sobreprovisión de bien público respecto al óptimo lindahliano y debería disminuir el grado de progresividad para que aumentase la participación tributaria (o 'tax share') del votante mediano y, en consecuencia, disminuyese el 'output' provisto.

2.4.3. Grado de 'publicness'

Una de las mayores innovaciones que introducen los modelos analíticos de demanda desarrollados de acuerdo con la teoría de la elección pública, es la posibilidad de obtener, a partir de los parámetros estimados en la contrastación empírica, una aproximación de una magnitud repetidamente estudiada en las elaboraciones teóricas pero de difícil observación práctica, como es el grado de indivisibilidad o de consumo

conjunto , de los bienes públicos. La introducción del parámetro de grado de 'publicness' (empleando una expresión que parece adecuada, pero que puede ser perfectamente sustituida por otras como grado de divisibilidad, de 'jointness' o de 'capturability') trata de medir en que proporción el votante mediano consume (o percibe consumir) el bien público provisto. El consumo de la totalidad del bien público por parte de todos los ciudadanos tiene lugar si el bien público reviste características de pureza polar. En cambio la provisión, por parte de las instituciones públicas, de bienes absolutamente privados, en cuyo consumo existe rivalidad absoluta, conduciría probablemente a que el ciudadano con preferencias medianas (igual de todos los demás) consumiera sólo la parte alícuota de la provisión total.

A partir de la aportación, en este aspecto precursora, de Borchering-Deacon (1972), otros modelos han introducido este parámetro en el análisis. Los resultados obtenidos, sin embargo, no resuelven algunas ambigüedades de singular importancia. En primer lugar, por exigencias del desarrollo del modelo, en todos los casos el parámetro de grado de 'publicness' debe ser estimado a partir de otros dos parámetros, como son la elasticidad precio y la elasticidad población de la demanda.⁽¹⁵¹⁾ Sin embargo, y así ha sido repetidamente señalado, un parámetro obtenido como ratio de dos parámetros insesgados será, habitualmente, sesgado, lo que unido a la dificultad

tañ econométrica de estimar la variancia de este parámetro, hace que la significatividad del grado de 'publicness' obtenido como resultado del complejo juego de transformaciones que deben tener lugar, deba ser considerado con todo tipo de precauciones. En segundo lugar, y el Cuadro 1 proporciona a este respecto un ejemplo suficiente, los resultados obtenidos alcanzan habitualmente el valor de la unidad, lo cual sugeriría que nos hallamos, casi siempre, en presencia de bienes privados, contra las hipótesis iniciales más habituales. Como se verá más adelante los diferentes autores han tratado de hallar explicaciones enraizadas en las características de los mecanismos de elección pública a este hecho.

Es posible, sin embargo, que la argumentación más convincente deba partir de la línea que se inicia con Deacon (1979). Este autor considera un parámetro cuya formulación es exactamente la misma que el parámetro de grado de 'publicness' o 'jointness' elaborado por Borchering-Deacon (1979) y Bergstrom-Goodman (1973). Sin embargo, mientras éstos lo introducen en el análisis a partir de la demanda de los consumidores, precisamente porque es el consumo colectivo la característica típica de los bienes públicos puros, Deacon (1979) parte de la formulación de la ecuación de coste para incorporar en la misma a la población, como un factor de coste más (junto al precio de los 'inputs'). Aunque el autor supone que el valor del parámetro no excederá habitualmente

la unidad (puesto que, en su opinión, la inclusión de una persona más en la jurisdicción manteniendo el mismo nivel de consumo per cápita, sólo podría obligar, en el más costoso de los casos, a incrementar íntegramente la provisión per cápita al coste unitario existente a una persona más), otros autores⁽¹⁵²⁾ han señalado que el coste unitario puede aumentar exponencialmente, y no proporcionalmente, con la población por la presencia de costes de congestión. En este caso, el parámetro podría incorporar perfectamente valores superiores a la unidad, sin contradecir, por ello, las bases conceptuales del modelo. Así, el efecto conjunto del grado de 'publicness' en el consumo y de congestión en los costes de provisión, explicaría el valor cercano a uno del parámetro habitualmente estimado, puesto que ambos efectos podrían tender a potenciarse. (153)

Se ha indicado ya que la mayor parte de estimaciones sobre el grado de 'publicness' dan resultados insensiblemente diferentes de la unidad. Tratándose, en muchos casos, de estimaciones significativas, este hecho obliga a considerar como elevado el grado de privacidad de los bienes y servicios provistos por los gobiernos locales y estatales. Borchering-Deacon (1972) obtienen resultados muy cercanos a la unidad en la mayoría de sus estimaciones, oscilando el valor del grado de 'capturability' (expresión empleada por los autores) entre 0,8161 (para la educación superior) y 1,0925 para la

educación elemental.⁽¹⁵⁴⁾ El hecho de que se obtengan valores tan cercanos a la unidad conduce a los autores a una explicación sugerente como es que "el hecho de que la mayoría de estimaciones de α (parámetro de capturabilidad) sean superiores a la unidad invita a la reflexión. Una explicación de este fenómeno reside en las ganancias netas que podría obtener una coalición formada alrededor de la familia de preferencias medianas. Si este grupo es capaz de asegurar una legislación que provea servicios que le benefician claramente a él mismo y/o grava diferencialmente a los otros grupos a mayores tipos tributarios, la colectivización es eficiente para este grupo mediano".⁽¹⁵⁵⁾ Borcharding-Deacon (1972) consideran así que el proceso electoral puede conducir a que un grupo de electores formado en torno del votante mediano imponga sus propias preferencias en cuanto al nivel y estructura de provisión de bienes públicos. Para este grupo el bien público revestiría características de publicidad y, por tanto, el parámetro que simboliza el grado de 'publicness' sería inferior a la unidad; sin embargo, el resto de los electores no tendrían ningún interés en la provisión de un bien que para ellos no tendría características de publicidad y de cuyo consumo solo disfrutarían muy marginalmente. En definitiva, si la hipótesis de Borcharding-Deacon (1972) se viera confirmada por los hechos, no existiría un sólo parámetro para medir el grado de 'publicness' sino va

rios, siendo el parámetro obtenido una combinación de los mismos. ⁽¹⁵⁶⁾

Parecido resultado alcanzan Bergstrom-Goodman (1973), puesto que para las tres funciones de gobierno analizadas, ⁽¹⁵⁷⁾ el parámetro de grado de 'publicness' no ofrece resultados significativamente distintos de la unidad, con un valor mínimo de 1,07 para el gasto en policía y máximo de 1,44 para la función de parques y actividades recreativas. Los autores, al tratar de hallar una explicación a estos resultados, indican que "nuestros resultados sugieren que el parámetro de congestión generalmente tiene un valor de uno o superior (...) Podría interpretarse que este hecho significa que a medida que aumenta el tamaño de las comunidades locales, las ventajas de compartir el coste de los servicios públicos entre más personas son neutralizadas por el coste de compartir los servicios entre más personas". ⁽¹⁵⁸⁾ Alternativamente, los resultados podrían indicar, en opinión de los autores, la inexistencia de economías de escala. ⁽¹⁵⁹⁾ Sin embargo en este punto las estimaciones de la elasticidad de la demanda respecto de la población obtenidas por los mismos autores (en muchos casos, de valores significativamente inferiores a la unidad) ⁽¹⁶⁰⁾ parecerían indicar, contrariamente a esta posibilidad, la existencia de economías de escala.

La aportación de Pommerehne -Frey (1976) presenta también valores cercanos a la unidad, en consonancia con los resultados

mostrados por los modelos examinados. En contraste con estas conclusiones, en cambio, la aportación de Deacon (1979) proporciona estimaciones del parámetro de grado de congestión de valores significativamente inferiores a la unidad: 0,5313 para la función de policía y 0,7363 para el gasto público total, en la ecuación estimada empleando el conjunto de variables sociodemográficas. El autor constata la novedad de los resultados obtenidos al indicar que "las estimaciones del grado de congestión para las tres categorías del gasto público oscilan entre cero y uno, como se esperaba. Además, los valores de este parámetro son significativamente menores que la unidad para dos categorías de gasto, indicando un cierto grado de no-rivalidad en el consumo. Estos resultados divergen algo de los de otros autores que, en general, no habían encontrado evidencia de economías en el consumo conjunto". (161)

2.4.4. Otros resultados

Entre las conclusiones de menor alcance obtenidas por los distintos trabajos, hay que referirse a los resultados alcanzados al introducir factores de tipo sociodemográfico como variables explicativas. Como se ha indicado, su inclusión normalmente no se desprende de una forma directa del desarrollo de los modelos de demanda. Sin embargo, queda justificada para dar validez a los supuestos introducidos como condi

ciones de partida, y sobre los que se asienta el análisis. Algunas de las variables sociodemográficas, que recogen más bien características locacionales o jurisdiccionales, tienen la finalidad fundamental de completar las ecuaciones de gasto público con variables independientes que reflejan las condiciones de coste. De esta manera, a igualdad de las variables independientes básicas, renta y precio, un mayor coste puede explicar un mayor gasto público. Así, una hipótesis de partida adoptada en muchos modelos cuya verosimilitud ya ha sido cuestionada, como es la de suponer que el coste unitario de provisión no varía entre comunidades, queda suficientemente matizada con la introducción de este tipo de variables. Variables empleadas en los distintos estudios son el área territorial, el grado de urbanización y la densidad. Área territorial y grado de urbanización son contrastadas como factores explicativos por Borchering-Deacon (1972), obteniendo coeficientes de regresión positivos en todas las estimaciones significativas. Ello indica que la provisión de un servicio a una misma población supone un mayor gasto público si aumenta la superficie territorial,⁽¹⁶²⁾ resultado coincidente con los obtenidos por los estudios de Bergstrom-Goodman (1973), Pommerehne-Frey (1976) y Deacon (1979), en los que la contrastación de la variable densidad proporciona estimaciones significativas sólo con signo negativo.

Otras variables sociodemográficas tratan de recoger más bien las características poblacionales y tienen como objetivo fundamental incluir en las ecuaciones básicas de gasto público aquellos factores que originan diferencias de gasto y de comportamiento entre las personas, consideradas en grupo o individualmente. Entre estas variables hay que citar las que reflejan edad, raza y dinámica de la población y aquellas que tratan de valorar la incidencia de los distintos tipos de demanda de servicios públicos que pueden existir. Edades extremas de la población parecen influir con signo positivo en el gasto público. Bergstrom-Goodman (1973) y Pommerehne-Frey (1976), al contrastar el porcentaje de población de edad superior a 65 años, y Pommerehne-Frey (1976), al contrastar el porcentaje de población de edad inferior a 19 años obtienen este signo siempre que el resultado es significativo lo cual parece por otra parte coherente con la naturaleza de servicios públicos como la educación o el deporte (especialmente consumidos por la población de poca edad) o como la asistencia social (especialmente consumidos por población de edad avanzada). Otra variable de edad de población, como la edad mediana, contrastada por Deacon (1979) no resulta, en cambio, significativa. Otras variables, como el porcentaje de población no blanca (empleada por Bergstrom-Goodman (1973) y Deacon (1979)) o el porcentaje de población de apellido español y el porcentaje de familias de renta baja (empleadas por Deacon (1979)),

aunque se refieren a características específicas de población, tratan de medir, en realidad, el grado de pobreza, resultando poco significativas por su alta correlación con la variable de renta mediana. Más significativa parece, en cambio, la influencia de la dinámica de la población sobre el gasto público. Los resultados alcanzados por Bergstrom-Goodman (1973) y Pommerehne-Frey (1976) cuando son significativos muestran signo negativo, lo que indica que las "comunidades que han crecido muy rápidamente pueden no haber alcanzado un equilibrio político. Es necesario un tiempo para que una comunidad local con un elevado ritmo de crecimiento de la población alcance el consenso político necesario para expansionar los servicios públicos. Efectos de inercia también pueden conducir a mayores gastos en lugares con población declinante." (16)

Por último, Bergstrom-Goodman (1973) contrastan el porcentaje de población que no ha cambiado de residencia en un período de cinco años obteniendo coeficientes de regresión negativos en los resultados significativos.

Otro tipo de variables son introducidas con la finalidad, no tanto de apreciar diferencias en los gustos o preferencias individuales, cuanto de determinar los efectos de la demanda de servicios y bienes públicos generada en la actividad empresarial. Así, Bergstrom-Goodman (1973) introducen como factor explicativo el ratio de empleo residente y Deacon (1979) las

ventas al detalle per cápita. En los dos casos los resultados significativos proporcionan signo positivo, lo cual parece sugerir que una mayor presencia de negocios proporciona una demanda complementaria de bienes públicos que se traduce en un mayor gasto público. Aunque también es posible que, como apuntan Bergstrom-Goodman (1973), en realidad exista un efecto interactivo entre la demanda de bienes públicos procedente de actividades comerciales e industriales y el interés de las instituciones públicas por atraer tales actividades mediante un mayor nivel de servicios públicos. (164)

Hay que hacer referencia, para terminar el análisis de las variables de carácter sociodemográfico, a dos de ellas que no son catalogables ni como factores de coste ni como complementarias de demanda, pero cuya importancia parece fuera de duda. En primer lugar, la variable incorporada por el porcentaje de viviendas ocupadas por sus propietarios sirve para especificar mejor la variable de precio puesto que a igualdad de éste -medido por la participación tributaria (o 'tax share') del votante mediano- en aquellas comunidades donde tal porcentaje es inferior (es decir, donde existe una mayor proporción de viviendas ocupadas en régimen de alquiler) el gasto público tiende a ser superior por un fenómeno de ilusión tributaria (165) (los residentes que ocupan viviendas alquiladas

perciben en menor grado la carga tributaria soportada), o bien por el hecho de que no todo el impuesto sobre la propiedad inmueble pueda ser trasladado a los alquilados. Por una de estas razones, esta variable sirve, indudablemente, para especificar mejor la variable de precio, y en los casos en que se muestra significativa presenta signo negativo como es esperado. Los trabajos de Bergstrom-Goodman (1973) y Deacon (1979) proporcionan resultados de acuerdo con el que se acaba de exponer, y lo mismo cabe decir del trabajo pionero de Barr-Davis (1966), autores que utilizan, de hecho, el porcentaje de viviendas ocupadas por sus propietarios como variable 'proxy' del precio.

En segundo lugar, Greene-Parliament (1980) incorporan a su modelo como variable explicativa el peso del sector privado en el conjunto de las actividades educativas, obteniendo un coeficiente de regresión significativamente negativo. De hecho, esta variable introduce en el análisis un factor que parece fundamental y que, sin embargo, es poco contrastado por otros estudios. Se trata de las funciones comparativamente de sempeñadas por el sector público estudiado en las distintas jurisdiccio nes en un servicio público determinado, puesto que un mayor peso del sector privado o de otros niveles de gobierno en una jurisdicción de terminada reduciría, lógicamente, a igualdad de las demás va riables el gasto público del gobierno local o regional. Por

esta razón, excepto en los casos de muestras integradas por observaciones con un elevado grado de homogeneidad en este sentido, parece conveniente la introducción de esta variable.

Con un carácter ciertamente distinto que el de las variables sociodemográficas Perkins (1977) introduce en su análisis, como ya ha quedado indicado, como variables independientes los precios de los otros productos y, en concreto, de los demás servicios públicos. En este caso, la inclusión de esta variable independiente se deriva, de hecho, del correcto desarrollo de la función de demanda, aunque el citado autor no considere los precios de los bienes privados. El mérito que corresponde a Perkins (1977), como introductor de esta variable en los modelos analíticos de demanda elaborados en un enfoque del consumidor-votante⁽¹⁶⁶⁾ no permite ignorar, sin embargo, que los resultados alcanzados no son satisfactorios, puesto que no se cumple la condición de simetría que es una de las exigencias de las funciones de demanda, y la significatividad de las estimaciones es reducida. En concreto, sólo cinco de las elasticidades cruzadas de precio resultan significativas. Cuatro de ellas presentan signo positivo y una negativo indicando que se trata de bienes sustitutos y complementarios,⁽¹⁶⁷⁾ respectivamente. En todos los casos el signo es superior a la unidad, en valor absoluto, lo cual in

dica que se trata de demandas elásticas respecto a los precios de los otros bienes públicos.

Por último, hay que hacer referencia a las conclusiones del estudio de Deacon (1979), en la cuestión específica que aborda en el mismo, respecto las diferencias existentes, en coste unitario y nivel de 'output' demandado, como consecuencia de la acción de la burocracia, entre las comunidades locales que producen los servicios y bienes públicos ('producing') y aquellas que los adquieren en el mercado ('purchasing'). Como se ha comprobado al analizar el modelo Deacon, el coeficiente de regresión de la variable 'dummy' permite obtener valoraciones concretas del gasto público comparativo entre ambos tipos de comunidades. A partir de la ecuación (7) del citado modelo, y de acuerdo con los resultados obtenidos en las estimaciones, el gasto público en las 'purchasing' es siempre inferior que en las 'producing': el gasto público total de las primeras representa el 87,15% de las segundas; el gasto público en protección, el 58,15% y en mantenimiento viario, el 71,20%.⁽¹⁶⁸⁾ De ahí que Deacon (1979) pueda señalar que "la conclusión empírica central que emerge de este análisis es que las comunidades 'purchasing' gastan significativamente menos en servicios públicos que las comunidades 'producing' similares. La conclusión cualitativa de que la alternativa 'purchasing' comporta unos costes más reducidos y/o una deman

da efectiva más baja depende únicamente de la inelasticidad estimada de las respuestas al precio" (169) En efecto, un menor gasto público puede obedecer o bien a un menor coste unitario de provisión, o bien a un menor nivel de demanda en términos de 'output' o bien a ambos factores. Las ecuaciones (8) y (8') del modelo Deacon permiten contrastar, con datos concretos, (170) las posibles combinaciones entre uno y otro. En el gasto público total, a igualdad de factores adicionales correctores de los niveles de 'output' (es decir suponiendo que no existe una provisión diferencial por la incidencia de la burocracia), el coste unitario de las comunidades 'purchasing' sería el 76,29% del de las 'producing', y a igualdad de costes unitarios, el factor diferencial de provisión de las 'purchasing' sería el 87,15% de las 'producing'. En el gasto público en policía, a igualdad de factores correctores de la provisión el coste unitario de las comunidades 'purchasing' sería sólo el 40,21% del de las 'producing'; a igualdad de costes unitarios, el factor corrector de provisión sería el 58,15% del de las 'producing'. Por último, en el gasto público en mantenimiento viario, la igualdad de factores correctores de demanda, supondría un coste unitario en las comunidades 'purchasing' equivalente al 56,01% del coste de las 'producing'; y una igualdad en los costes unitarios, supondría que los factores correctores de demanda pesarían en las primeras el 71,20% que en las segundas. Evidentemente,

estas combinaciones son, en realidad, a título de ejemplo. Las ecuaciones (8) y (8') del modelo de Deacon muestran la función que relaciona la dos variables, y la curva de posibilidades existente. De todas ellas, la que más probablemente tendrá lugar mostrará tanto un menor coste como una menor sobreexpansión de demanda a causa de la presión de la burocracia, en las comunidades 'purchasing'.

2.5. Conclusiones

1. Todos los modelos examinados tratan de verificar el enfoque del consumidor-votante a partir de la formulación de una ecuación de demanda de elasticidades constantes, contrastada empíricamente en su forma log-lineal. En este sentido, la aparición de sucesivas aproximaciones no ha supuesto un perfeccionamiento apreciable de la función adoptada, mediante la incorporación de las aportaciones más recientes en este campo.

La función de demanda empleada tiene la ventaja de su significado inmediato aunque, en contrapartida, se apoya en funciones de utilidad de poco significado económico, al contrario de lo que sucede con otros sistemas, como el LES. Otros aspectos criticables de estos modelos son la no utilización de sistemas de ecuaciones simultáneas para determinar algunas de las variables empleadas (en especial, gasto público y 'tax share') y el tratamiento de la restricción presupuestaria individual, que no es empleada para la determinación de la ecuación de demanda, sino con fines exclusivamente instrumentales en la formulación del precio.

A partir del desarrollo de las funciones de demanda inicial, las ecuaciones a contrastar por todos los modelos incorporan tres variables independientes básicas: renta, precio (con dos

componentes) y población, introducida a partir de la consideración del grado de publicidad ('publicness') del bien público. Aparte de estas variables básicas, imprescindibles para el desarrollo del modelo, otras son incorporadas discrecionalmente por los distintos autores. Atkinson-Stiglitz (1980) señalan, precisamente, la importancia de conceder un tratamiento explícito a la heterogeneidad de la población.⁽¹⁷¹⁾ En distintas aproximaciones son introducidas variables de estas características: Bergstrom-Goodman (1973) incluyen entre las mismas el porcentaje de viviendas ocupadas por los propietarios, el de población no-blanca, el de población mayor de sesenta y cinco años y el de población que ha cambiado de vivienda en un período breve de tiempo; Deacon (1979) incluye también el porcentaje de viviendas ocupadas por sus propietarios y el de población no-blanca, así como el de familias de renta baja y el de población de apellido español.

Los parámetros a estimar, según se desprende de la forma log-lineal empleada, y de las variables independientes tomadas en consideración, son las elasticidades de la demanda del bien público respecto al precio y la renta, y el grado de 'publicness' del mencionado bien. Este último parámetro -cuyo significado es ambiguo según se analizará a continuación- no es ob-

tenido directamente como resultado de la estimación, por lo que debe calcularse por procedimientos indirectos, reparametrizando los parámetros obtenidos directamente, operación que relativiza su significatividad desde un punto de vista econométrico.

2. La consistencia de los distintos modelos con la teoría pura del gasto público debe valorarse a partir de su capacidad para establecer o contrastar proposiciones válidas respecto al nivel óptimo de provisión en relación al nivel de equilibrio alcanzado a través del proceso del voto. Esta cuestión es desarrollada específicamente por Bergstrom-Goodman (1973) y Bergstrom (1973) -y, en parte, por Spann (1974)- quienes demuestran que el nivel de provisión alcanzaría una situación de óptimo lindahliano siempre que se cumpliera la igualdad $\gamma_1 = -\alpha/\beta$, donde γ_1 es la elasticidad del precio tributario (como 'tax share' respecto la renta -es decir, una medida del grado de progresividad-, y α y β son las elasticidades de la demanda respecto la renta y el precio. Comparando esta situación con una en que se alcanzara el nivel de equilibrio de Bowen en un sentido amplio (en la que $\gamma_b \neq -\alpha/\beta$) se llega a la conclusión de que en la primera se produce un mayor nivel de provisión de bien

público si la participación tributaria del ciudadano con renta mediana (aceptando el supuesto de que la cantidad demandada es una función monótona de la renta) es inferior que en la segunda. Para ello deberían cumplirse tres condiciones: en primer lugar, la renta mediana debe ser inferior a la renta per cápita, es decir la distribución personal de la renta debe mostrar su máxima frecuencia a la izquierda; en segundo lugar, el grado de progresividad lindahlíana (γ_1) debe ser superior a la unidad, es decir $\gamma_1 = -\frac{\alpha}{\beta} > 1$, lo que significa que, en valor absoluto, la elasticidad-renta de la demanda de bienes públicos debe ser superior a la elasticidad-precio; en tercer lugar, el grado de progresividad lindahlíano (γ_1) debe ser superior al grado de progresividad obtenido en una situación en que prevalezcan las preferencias del votante mediano.

Cumpliéndose estas tres condiciones, la participación tributaria ('tax share') del votante mediano sería inferior en una situación de óptimo lindahlíano que en una de equilibrio de Bowen. En estas circunstancias, un incremento del grado de progresividad del sistema tributario (pasando de γ_b a γ_1) conduciría a una disminución del 'tax share' y a un aumento del nivel de provisión del bien público hasta alcanzar el óptimo de Lindahl.

La realidad parece demostrar que la primera de las condiciones suele cumplirse, puesto que la desigualdad en la distribución de la renta conduce a que sea superior el número de ciudadanos con renta inferior a la media. La tercera de las condiciones se cumple asimismo en el caso de bienes normales o superiores (elasticidad total de la demanda respecto a la renta no negativa). Depende, entonces, de que se cumpla la segunda condición (es decir, que la elasticidad parcial de la demanda respecto a la renta sea superior, en valor absoluto, a la elasticidad respecto al 'tax share') que se produzca la situación comentada.

Los resultados obtenidos en las distintas aproximaciones no parecen apuntar, de una forma generalizada, a confirmar la verosimilitud de esta hipótesis. Ello sugeriría que en algunas funciones de gobierno el nivel de provisión alcanzado a través del equilibrio del voto es inferior al óptimo, y que sucesivos aumentos en el grado de progresividad permitirían aumentarlo, acercándose a una situación óptima. En cambio, en otras funciones de gobierno la situación parece ser la contraria. Como se ha señalado, sólo las aportaciones de Bergstrom-Goodman (1973) y Bergstrom (1973) abordan esta cuestión, que parece trascendental, en la medida que permite la contrastación empírica de

una proposición central en la teoría pura del gasto público, como es la del nivel óptimo de provisión.

3. La determinación del grado de 'publicness' de los bienes o servicios ofrecidos por el gobierno también debería proporcionar un elemento de valor inestimable para la contrastación empírica de definiciones básicas de la teoría pura del gasto público. En general, las distintas aproximaciones suelen suponer que un grado de 'publicness' cercano a cero indica que se trata de un bien o servicio público (es decir, el bien es consumido íntegramente por todos los ciudadanos), mientras que valores cercanos a la unidad suponen características de privacidad (es decir, el aumento del número de consumidores supone un menor consumo para cada uno de ellos si se mantiene el nivel de 'output' constante).

Esta formulación básica suele concretarse en la mayor parte de estudios en una expresión del tipo $z^* = z/n^\gamma$ donde z es el 'output' de bien público, z^* la cantidad consumida por el votante mediano, n la población y γ el grado de 'publicness'. El valor de γ debería fluctuar entre 0 (bien público puro) y 1 (bien privado). Sin embargo, partiendo de una formulación similar a la indicada, por los resultados obtenidos por la mayor par-

te de aproximaciones -en especial, por Borcharding-Deacon (1972 y Bergstrom-Goodman (1973)- muestran valores cercanos (y, a veces, superiores) a la unidad, lo que supone una aparente paradoja, al margen de explicaciones derivadas del comportamiento electoral en forma de alianzas en torno al votante-mediano que serán analizadas en un punto posterior. En efecto, valores unitarios del parámetro significarían que el sector público provee fundamentalmente bienes privados y no bienes públicos, lo cual parece contradecirse con la evidencia más inmediata.

La causa de este hecho reside en la mala especificación del parámetro de grado de 'publicness' que, tal como es formulado, incorpora dos efectos distintos: el que propiamente puede denominarse grado de 'publicness' y el de grado de congestión. El primero es correctamente formulado en los estudios indicados y es un fenómeno relacionado con el consumo de los bienes públicos, de cuya naturaleza o grado de pureza depende. Altera la restricción presupuestaria del votante mediano, puesto que siendo qZ el coste total del bien público (donde q es el coste unitario del mismo), el coste total de las unidades de 'output' consumidas por este votante será $qn^{\gamma}Z^{\alpha}$. El segundo efecto -o grado de congestión- no es valorado correctamente por los estudios

citados. Y cuando se introduce en el análisis -como Deacon (1979) y muy marginalmente Borcharding-Bush-Spann (1977)- es a costa de ignorar el primero.

Se trata del hecho de que el coste unitario de provisión del bien público (q) puede aumentar al hacerlo el tamaño de la población servida. Es decir, puede responder a una formulación del tipo $q = c n^{\xi}$, donde c es el coste marginal (o coste unitario de producción en unas condiciones técnicamente neutrales respecto la población) y ξ el grado de congestión. Un valor de ξ positivo supone por sí mismo la existencia de costes de congestión, puesto que el coste unitario aumentará con el tamaño de la población. Además, un valor superior a la unidad supondría que el coste unitario per cápita (es decir, la carga fiscal soportada en promedio por cada ciudadano por unidad de 'output') aumenta al aumentar la población⁽¹⁷²⁾. Por tanto, en este caso sí resultaría posible la existencia de valores superiores a la unidad, circunstancia que por otra parte han señalado Baumol (1967) y Litvack-Oates (1970).

La consideración conjunta de los dos efectos conduciría a una formulación del coste total del bien público del tipo $c n^{(\xi+\gamma)z}$. En consecuencia, el valor obtenido en la mayoría de las estima

ciones correspondería, en realidad, a la suma de dos parámetros. La obtención, por tanto, de valores superiores a la unidad no proporciona ninguna indicación concreta sobre el valor de cada uno de ellos considerados individualmente. La existencia de dos efectos distintos, de naturaleza no coincidente, ha sido omitida, como se ha señalado, por la mayor parte de aproximaciones. Sólo recientemente Atkinson-Stiglitz (1980) y Musgrave-Musgrave (1980) los han explicitado adecuadamente, lo que supone una mejora indudable en la formulación de los modelos. Sin embargo, por los procedimientos econométricos habituales no resulta factible determinar el valor de los parámetros. Puede estimarse el de la suma de ambos -si bien a través de un procedimiento de reparametrización cuya corrección está sujeta a fuertes condicionamientos- pero no el de cada uno singularmente. Para ello sería preciso reformular el modelo incorporando alguno de los dos parámetros a la función definitoria de otra variable independiente, además de la población.

4. La variable de precio se desprende en todos los casos de la restricción presupuestaria. El coste total del 'output' consumido por el votante mediano es $cn^{(\gamma+\xi)}z^*$. Por tanto, si su 'tax share' o participación tributaria es τ , el precio fiscal ('tax price') será $\tau cn^{(\gamma+\xi)}$. Es decir, por cada unidad de

'output' consumido deberá pagar esta cantidad. Aparte de la variable de población, el 'tax price' está integrado por dos componentes: el 'tax share' y el coste unitario del bien o servicio público. Si ambos actuaran como variables la estimación de la ecuación definitiva presentaría alguna dificultad puesto que debería introducirse la restricción de que el coeficiente de regresión del coste unitario fuera superior en una unidad al coeficiente de regresión del 'tax share' (según se comprobará en el punto nueve) lo que restaría, globalmente, significatividad a los resultados obtenidos.

En realidad, la mayoría de los modelos -suponiendo el coste marginal constante en el tramo relevante- han introducido la hipótesis de coste unitario constante entre las distintas localidades, lo que permite incorporar su efecto al término independiente. Sólo Borcharding-Deacon (1972) y Perkins (1977) definen la variable precio como coste unitario, prescindiendo de la variable precio como 'tax share' (suponiendo que ésta equivale a $1/n$) obteniendo elasticidades de la demanda respecto al mismo superiores a la unidad en valor absoluto y de signo negativo, lo que indicaría que aumentos del coste unitario del bien o servicio público conducen a disminuciones del 'output' demandado, y también del gasto en el mencionado bien (al tratarse de

elasticidades superiores a uno en valor absoluto). Estos resultados y, sobre todo, los obtenidos empleando directamente como variable de precio el 'tax share' del votante mediano, indican que la elasticidad de la demanda respecto esta variable es negativa e inferior a -1. Ello supone que aumentos del 'tax share' del votante mediano llevan a reducciones del 'output' demandado y del gasto público, si bien en un porcentaje inferior que el aumento experimentado por el 'tax share'.

La definición de la variable de precio como 'tax share' del votante mediano produce algunos problemas no siempre resueltos adecuadamente. Ya se ha indicado que Borcharding-Deacon (1972) y Perkins (1977) optan por considerar que el 'tax share' es, simplemente, $1/n$. Otros autores han debido emplear indicadores 'proxy' de esta variable, como el ratio entre el valor mediano de las viviendas y el valor total de todas ellas (procedimiento utilizado por Bergstrom-Goodman (1973) y Deacon (1979)). La dificultad más notable en el cálculo del 'tax share' procede, en opinión de Atkinson-Stiglitz (1980), de la sistemática sub-percepción de los impuestos pagados que puede producirse⁽¹⁷³⁾. Este fenómeno de ilusión tributaria -también señalado por Goetz (1977)- ha tratado de ser mitigado con la introducción de variables complementarias como el porcentaje de viviendas habita-

das por los propietarios -en el supuesto de que éstos son más conscientes del pago del impuesto sobre la propiedad- y el grado de complejidad del sistema tributario, incorporado por Pommerhne-Schneider (1978), también en el supuesto de que una mayor complejidad produce un cierto fenómeno de ilusión fiscal.

5. La variable de renta plantea el problema fundamental de identificar la renta que corresponde al votante de preferencias medianas. Suponiendo la existencia de idénticos gustos, comportamiento conforme en el voto y una relación monotónica entre la renta y el nivel de gasto público deseado, el votante de preferencias medianas tiene la renta mediana. Sin embargo, si la cantidad demandada no es una función monotónica de la renta puede ocurrir que el nivel mediano corresponda a una coalición de votantes de rentas extremas. Las condiciones bajo las que resulta adecuada la adopción de la renta mediana han sido analizadas, sobre todo, por Bergstrom-Goodman (1973) quienes han mostrado que las hipótesis a adoptar resultan especialmente restrictivas.

Los resultados de las distintas estimaciones permiten obtener la elasticidad renta de la demanda del bien o servicio público como coeficiente de regresión de esta variable. En general, se

obtienen valores positivos y no inferiores a la unidad, lo que indicaría que nos hallamos en presencia de bienes normales. Sin embargo, algunos servicios, como actividades culturales y recreativas, tienden a mostrar valores cercanos o superiores a uno, de acuerdo con su naturaleza de bien superior, aunque en este caso los modelos adolecen de la falta de alguna variable que recoja el efecto de sustitución de bienes públicos por bienes privados a partir de algunos niveles de renta. Por último, hay que señalar que la elasticidad total de la demanda del bien o servicio público debería calcularse tomando en consideración no sólo el efecto directo de la renta, sino el efecto indirecto de la misma sobre el 'tax share' vía progresividad del sistema impositivo.

6. Es necesario considerar si las distintas contrastaciones empíricas permiten verificar o refutar el modelo del votante de preferencias medianas, según es formulado por la teoría de la elección pública. La significatividad de los resultados obtenidos parece otorgar una respuesta positiva a esta cuestión. Sin embargo, las numerosas insuficiencias de los modelos -algunas ya apuntadas- deberían aconsejar el perfeccionamiento de los mismos antes de considerar definitivas las conclusiones. Atkinson-Stiglitz (1980) señalan entre los aspectos más limi-

tativos el hecho de que no sea posible rechazar la hipótesis de que el gasto público es algún múltiplo del deseado por el votante-mediano. En este caso, a consecuencia de la formalización log-lineal de la ecuación de demanda, los resultados obtenidos serían igualmente positivos al integrarse el factor constante en el término independiente.

También en conexión con la teoría de la elección pública, algunas de las contrastaciones en la línea del votante mediano han interpretado el valor próximo a uno del parámetro de grado de 'publicness' como una consecuencia de la posición estratégica de este elector en el juego electoral. En este sentido, Borcharding-Deacon (1972) han sostenido que el votante-mediano utiliza su decisivo peso para obligar a la provisión de bienes o servicios que, siendo públicos o semi-públicos para él y su grupo, no son consumidos ni deseados ni por los electores de renta alta ni por los de renta baja. En este caso, sin embargo, una de las condiciones que parecerían indispensables al definir las variables -como es la función monotónica de la demanda respecto la renta -no se cumpliría, circunstancia aparentemente no contemplada por estos autores. Por otra parte, la ambigua naturaleza del parámetro de grado de 'publicness', ya comentada, lleva a dar explicaciones de otro tipo a su valor

próximo a uno. Ambas razones parecerían restar peso, pues, a la argumentación de Borcharding-Deacon (1972) sobre la actuación del votante mediano en el sentido apuntado por ellos. Spann (1974) sostiene que el interés de los grupos de rentas medias y bajas reside en realizar coaliciones electorales para asegurar la provisión colectiva de bienes privados. Sin embargo, la privacidad de estos bienes -determinada a partir de unos parámetros cuya ambigüedad ha quedado de manifiesto- es dudosa y, por tanto, el conjunto del razonamiento.

En general, pues, los distintos modelos permitirían aceptar -con reservas- el papel decisivo del votante mediano, lo que mostraría su consistencia con la teoría de la elección pública. Ello aparece sujeto, sin embargo, a restricciones de un cierto peso. Algunas están referidas al procedimiento electoral, puesto que el sistema de elección mayoritario parece un requisito previo necesario, y la introducción de mecanismos más complejos más bien tiende a cuestionar la validez de la teoría, como se verá a continuación. Otras restricciones proceden del posible factor de proporcionalidad que podría existir entre el nivel de provisión de equilibrio y el deseado por el votante mediano. En este caso, como también se verá a continuación, la influencia de la burocracia, por el lado de la

oferta, podría ser un elemento determinante. En cualquier caso, la aparente consistencia de la teoría de la elección pública con la evidencia no permite obtener la conclusión de que se trata de la única teoría del gasto público capaz de mostrar validez en sus resultados.

7. La introducción de factores institucionales en los modelos del consumidor-votante parece necesaria para dotar a los mismos de un mayor poder explicativo. En concreto, debe prestarse una consideración especial al tipo de sistema electoral empleado. Entre las principales conclusiones obtenidas por Pommerehne (1978) y Pommerehne-Schneider (1978) en este sentido, merece ser destacado el hecho de que el papel del votante mediano deviene menos relevante a medida que el sistema se desplaza de la democracia directa a la representativa.

En esta última existirá poca diferencia entre emplear la renta mediana y la media y, en general, las variables perderán significatividad. En tales circunstancias, parecería adecuado completar la influencia ejercida por el votante mediano con otras como el período de tiempo hasta la siguiente elección, la ideología de los partidos y el peso electoral de la burocracia. Con ello, sin embargo, se produce un desplazamiento desde

la vertiente de demanda (personificada por el elector) a la de la oferta (en la que intervienen otros agentes del proceso de elección pública como políticos y burócratas). En este caso resultaría aconsejable, probablemente, en lugar de añadir variables explicativas a la ecuación, completar el modelo con ecuaciones de oferta donde se recogieran estos efectos.

8. La influencia de la burocracia en el nivel de provisión de bienes y servicios públicos se apoya en la teoría de la elección pública y es parcialmente contrastada en numerosas aportaciones empíricas. Aunque se trata de una aproximación específica, por el lado de la oferta, que debería dar lugar a la elaboración de modelos completos en la línea señalada en el punto anterior, en la realidad el factor burocrático ha sido incorporado en ocasiones a las contrastaciones de la teoría del consumidor-votante, en distintas formas.

Completando los modelos de demanda, autores como Pommerehne (1978) Pommerehne-Schneider (1978), Bush-Denzau (1977) y Borchering-Bush-Spann (1977), han tomado en consideración el peso electoral de la burocracia (medido por un índice específico) como variable independiente, en el supuesto de que los burócratas-electores tienden a demandar una mayor cantidad de bien o

servicio público que los demás ciudadanos en las mismas circunstancias, con el fin de potenciar su posición. Esta influencia actúa claramente por el lado de la demanda, modificando en parte las preferencias de los ciudadanos y resituando la posición del votante mediano.

También actúa indirectamente por el lado de la demanda el posible efecto de la burocracia incrementando el coste unitario de provisión del bien o servicio público. Deacon (1979) contrasta con resultados satisfactorios la hipótesis de que el coste unitario de provisión de un mismo servicio público es más elevado si la producción se realiza directamente por el propio sector público que a través del mercado. Al aumentar el coste unitario, el precio debería modificarse y la demanda del votante mediano también. Esta aportación inclinaría a suponer que la función de producción de bienes y servicios públicos debe incorporar como argumentos no sólo los 'inputs' tradicionales (capital y trabajo) sino también otros factores 'ad-hoc' como son la población (en la medida en que es factible la existencia de costes de congestión) y el peso de la burocracia en su provisión, por las razones que se acaban de apuntar.

Por último, la influencia de la burocracia por el lado de la

oferta es un tema introducido con entidad propia en la teoría de la elección pública a partir de la aportación de Niskanen (1971), cuya proposición fundamental es la de que los burócratas tienden a maximizar el nivel de presupuesto de sus agencias gubernamentales. La contrastación empírica de esta aportación ha sido relativamente escasa⁽¹⁷⁴⁾, así como su introducción en los modelos del consumidor-votante. Solamente la aportación de Deacon (1979) incorpora este fenómeno mediante el supuesto -contrastado positivamente- de que el nivel de 'output' provisto de un bien o servicio público será mayor cuando la provisión del mismo -a igualdad de todas las demás circunstancias- corra a cargo de agencias gubernamentales y no del sector privado. Sin embargo, resultaría probablemente más adecuado -como ya ha sido señalado- derivar independientemente las ecuaciones de oferta y demanda, caso en el que la incidencia de la burocracia sobre el nivel de 'output' debería incorporarse a la primera de las mismas.

9. De acuerdo con las observaciones realizadas en los puntos precedentes, un modelo de demanda a partir del enfoque del consumidor-votante debería elaborarse siguiendo el desarrollo que a continuación se indica.

La función de demanda del bien o servicio público por el votante mediano se supone que tiene las características habituales de una función de elasticidades constantes:

$$(1) \quad z^x = at^{\delta} y^{\epsilon}$$

donde z^x es el 'output' del bien o servicio público demandado por el votante mediano; t es el precio por unidad de 'output' ('tax price') pagado por el mismo, y es la renta mediana, δ y ϵ son la elasticidad precio y renta, respectivamente, de la demanda.

La cantidad de bien público z^x consumida por el votante mediano no coincide exactamente con la cantidad z suministrada por el gobierno, por el posible grado de impureza del bien público (γ):

$$(2) \quad z^x = \frac{z}{n} \gamma$$

donde n es la población y γ el grado de 'publicness' igual a 0 para los bienes públicos puros y a 1 para los bienes privados puros.

La restricción presupuestaria del consumidor se realiza a partir de la cantidad total z provista, puesto que corresponde al 'output' total a financiar. Si el coste unitario de provi-

sión es \underline{q} y el 'tax share' del votante mediano $\underline{\tau}$, la restricción presupuestaria responderá a la expresión:

$$(3) \quad y = y_d + \tau q Z = y_d + \tau q n^{\gamma} Z^{\alpha}$$

donde y_d es la renta disponible.

La ecuación (3) permite obtener el precio $\tau q n^{\gamma}$ que supone para el votante mediano cada una de las unidades del 'output' consumidas, Z^{α} . Por tanto es la expresión que debe substituir a \underline{t} en la ecuación (1).

Además, el coste unitario \underline{q} está sujeto a costes de congestión (es decir, el coste de una unidad de bien público es más elevado cuando mayor es el número de los consumidores) y aumenta cuanto mayor es el peso de la burocracia.

$$(4) \quad q = c(b)n^{\xi}, \text{ siendo } \frac{\partial c}{\partial b} > 0.$$

donde \underline{c} es el coste unitario neutral respecto la población, \underline{b} el factor burocrático y $\underline{\xi}$ el grado de congestión (mayor o igual que 0).

Substituyendo \underline{t} por la expresión obtenida en (3) y \underline{q} por (4), en la ecuación (1), la ecuación de demanda adquiere la siguiente formulación.

$$(5) \quad Z^x = ac(b) \delta_{\tau} \delta_n^{\delta(\gamma+\xi)} \epsilon$$

Considerando (2) y que el gasto público E responde a la expresión $E = Zq$, se obtiene finalmente la ecuación de demanda del gasto público:

$$(6) \quad E = ac(b) \delta_{\tau}^{\delta+1} \delta_n^{\delta(\gamma+\xi)} (\delta+1) \epsilon$$

Esta ecuación debe ser completada, para atender los más fundamentales de los requisitos que debe reunir el modelo según se desprende del análisis realizado en los puntos anteriores, con tres variables explicativas adicionales: el tipo de sistema electoral, tratando de verificar la hipótesis de que una mayor complejidad en el mismo supone una menor influencia del votante mediano; el peso electoral de la burocracia, con el propósito de contrastar que a igualdad de otras circunstancias, un mayor peso electoral de la misma conduce a un mayor nivel de 'output'; y el porcentaje de viviendas ocupadas por los propietarios, basándose en el supuesto de que un mayor porcentaje significa una conciencia más clara del coste de los servicios y, por tanto, una menor ilusión tributaria.

10. A partir del análisis realizado en los puntos anteriores resulta posible establecer algunas de las líneas básicas que

deberían seguir en el futuro las aproximaciones empíricas desarrolladas a partir de la teoría de la elección pública. En primer lugar, parece necesario construir el modelo formulando separadamente la ecuación de demanda y la de oferta. Esta última debe incorporar el efecto de la burocracia sobre el nivel de 'output' (el efecto Niskanen) así como el de los políticos y la ideología de los partidos.

Como ecuación de demanda, a su vez, debería utilizarse una expresión funcional más acorde con las recientes aportaciones de la teoría del consumidor como, por ejemplo, el sistema de funciones LES. Las variables explicativas han sido desarrolladas en el punto anterior. Entre los aspectos esenciales hay que destacar la distinción entre el grado de 'publicness' y el grado de congestión, como dos parámetros independientes; la introducción de una variable 'proxy' de la ilusión tributaria, variable que influye en la determinación del precio que cree pagar el votante mediano; la consideración de la complejidad del sistema de elección y del peso electoral de la burocracia, como aspectos que mitigan el papel decisivo del votante mediano; y la influencia del factor burocrático en la determinación del coste unitario y, por lo tanto, del precio pagado por el

votante mediano, aunque este aspecto quedaría solventado mediante la elaboración de un modelo que incluyera simultáneamente las ecuaciones de demanda y de oferta.

Resta por señalar, finalmente, que sucesivas aproximaciones deberían tender a prestar más atención a la consistencia de los resultados obtenidos con la teoría pura del gasto público y, en especial, a la cuestión del nivel óptimo de provisión. La aportación de Bergstrom (1973) resulta, en este sentido, decisiva y traza un camino a seguir poco desarrollado en posteriores estudios.

3. Enfoque del sector público-consumidor

3.1. Presentación

El enfoque del sector público-consumidor se fundamenta, en parte, en proposiciones de la economía del bienestar. En realidad, aunque ésta ha experimentado un desarrollo teórico notable desde las formulaciones iniciales⁽¹⁷⁵⁾ de Bergson (1938), Kaldor (1939), Hicks (1940), Scitovsky (1941), Lange (1942) o Samuelson (1947 y 1950), sus contrastaciones empíricas han debido enfrentarse a dificultades a menudo insalvables. Las conexiones de la economía del bienestar con la teoría de la hacienda pública más bien se han centrado en la definición y discusión de situaciones "casi-óptimas" (de 'second best'), alcanzables a través del mecanismo político o la negociación, ante la dificultad de llegar a situaciones de óptimo paretiano.

En cambio, la aproximación en la línea del sector público-consumidor parte de los postulados de la teoría del consumidor, aplicándolos al sector público, lo que al tiempo que supone una cierta concepción organicista (en contraposición a la individualista) debe apoyarse inevitablemente en la adopción de supuestos propios de la economía del bienestar que hacen referencia a cuestiones tales como la aditividad de funciones de

utilidad individuales, la comparatividad interpersonal de utilidades, etc. Ello es así porque el punto de partida de todos los estudios desarrollados en esta línea es la hipótesis de funciones de utilidad colectivas, bien formuladas como correspondiendo al conjunto de la comunidad, bien al sector público, entendido como un agente con entidad propia.

Normalmente se tiende a considerar inaplicable al sector público el comportamiento del consumidor individual consistente en la maximización de la función de utilidad sujeta a la restricción presupuestaria para obtener la función habitual de demanda, en la que la cantidad de 'output' demandado es función del precio de todos los productos que entran como argumento en la función de utilidad, y de la renta. La razón de su inaplicabilidad al sector público se fundamenta en conocidas razones sobre las características de los procesos de toma de decisiones colectivas y la imposibilidad, o la dificultad, de determinar las características de las funciones de bienestar.⁽¹⁷⁶⁾ Sin embargo, las proposiciones que sirven de sustento a la teoría del consumidor pueden ser consideradas como normas de conducta lógicas y, así, "si se considera que el postulado de maximización de la utilidad es, meramente, una forma elemental para establecer una variedad de proposiciones específicas sobre el comportamiento del consumidor y sus respuestas a los

precios y las rentas, la noción de que las asignaciones del sector público diferirán fundamentalmente en términos de la dirección o la predictibilidad de la respuesta es menos obvia". (177)

Existen algunas de las propiedades de las funciones de demanda individuales cuya aplicación al sector público no debería revestir mayor problema. "Consideréense, por ejemplo, dos resultados básicos de la teoría del consumidor tradicional como la negatividad de las respuestas del consumo a los cambios (compensados) en los propios precios, y la homogeneidad de grado cero en precios y renta de la demanda. Si las fórmulas por las que los costes del sector público son repartidos entre los individuos (es decir, las estructuras tributarias) permanecen invariadas, una disminución en el coste marginal relativo de un servicio público reducirá el coste de consumir este servicio a cada individuo. Puesto que el consumo deseado por éste, presumiblemente, se incrementará parece probable que cualquier mecanismo de elección colectiva respondería incrementando la cantidad de servicio provista. Similarmente, un cambio proporcional en los precios de todos los bienes privados, los costes marginales de los servicios públicos y las rentas, dejará los niveles individuales deseados de consumo público inaltera-

dos puesto que las oportunidades no serán afectadas (...) Es al menos plausible que las asignaciones del sector público obedecerán a estos dos postulados de la teoría del consumidor tradicional".⁽¹⁷⁸⁾ Se encuentran, pues, en la naturaleza individualística del proceso de toma de decisiones colectivas, los fundamentos conceptuales de la teoría del sector público-consumidor, a causa de que cualquier mecanismo de elección colectiva conduciría a que las reacciones que tendrían los ciudadanos actuando individualmente serían las mismas que las del sector público. Así, aunque esta línea de análisis está alejada de alternativas existentes que se apoyan directamente en enfoques individualísticos de la demanda de bienes públicos -y, en especial, en el enfoque del consumidor-votante-, se trata de resolver el problema crucial del enfoque del sector público-consumidor, es decir el problema de la agregación de las preferencias individuales, por una conexión lógica entre las decisiones individuales y la actuación del sector público, cualquiera que fuera el sistema de elección colectiva.⁽¹⁷⁹⁾

Según cual sea la formulación de esta función de utilidad colectiva, definida inicialmente, el desarrollo del modelo puede dar lugar a dos sub-enfoques que presentan algunas diferencias: en un caso se tratará de una visión más propia de la

economía del bienestar, y en otro de una concepción organicista de la actividad pública. En el primero, se supone que la colectividad como tal tiene una función de utilidad social. El bienestar colectivo es función, en este caso, del conjunto de 'outputs' consumidos por la comunidad. Entre ellos figuran los bienes y servicios provistos por el sector público. Por otra parte, la colectividad se halla sujeta a la restricción presupuestaria que impone la renta colectiva, de manera que el gasto público total en cada producto (multiplicando el precio por el 'output') debe igualar la renta, en ausencia de ahorro. La maximización de la función de bienestar colectivo sujeta a la restricción presupuestaria proporciona las funciones de demanda entre las condiciones de primer orden. Entre ellas, las funciones de demanda de bienes y servicios públicos y, a partir de las mismas, las de gasto.

La simplificación del modelo tiene lugar tomando únicamente en consideración, en la función de utilidad inicial, el 'output' de bienes privados y el 'output' de bienes públicos. En este caso, la función de demanda de bienes públicos permitirá determinar el nivel óptimo de provisión de los mismos. Es decir, el nivel de 'output' que permite maximizar la utilidad del grupo social considerado, sujeta a la restricción. Este sub-enfoque muestra como pue

de apreciarse, fuertes vinculaciones con el marco analítico proporcionado por la teoría del bienestar (en la formulación de una función de utilidad colectiva), con la teoría del consumidor (en la derivación de la función de demanda) y, en menor grado, con la teoría del gasto público. Si bien la determinación del nivel óptimo permite establecer con la misma una vía de conexión. Esta vía no permite, sin embargo, determinar este óptimo sino, solamente, estimar empíricamente los parámetros de la ecuación de demanda en el supuesto de que la situación real (de la que proceden los datos empleados en las contrastaciones) se correspondiera con la óptima.

La concepción organicista presenta algún matiz importante respecto a la que se acaba de analizar, aunque muestra indudables puntos de coincidencia con ella, sobre todo por lo que significan ambas de abandono de una línea de aproximación basada en la demanda individual de los consumidores. En este caso, se supone que el sector público, o el gobierno, tiene su propia función de utilidad y que maximiza la misma sujeta a la restricción presupuestaria comportándose como lo haría un consumidor individual. El gobierno (entidad orgánica) respondería, por tanto, a unos intereses propios y específicos, independientes de los ciudadanos, y su finalidad sería la consecución de los

mismos.

La función de utilidad del sector público incorpora como argumentos los 'outputs' de los distintos bienes y servicios provistos por el mismo. A su vez, la restricción presupuestaria indica que la suma del gasto realizado en las distintas funciones de gobierno debe igualar al volumen total de ingresos o gastos públicos. La maximización de la función de utilidad con la restricción indicada permite obtener la ecuación de demanda de cada una de las funciones y, a partir de ellas, las ecuaciones de gasto. En este caso, la conexión con la teoría del consumidor (en todo el proceso de derivación de las ecuaciones de demanda) parece clara, mientras que la vinculación con la teoría pura del gasto público se manifiesta, más bien, en un aspecto concreto como es el de la composición óptima del presupuesto, en la medida en que los resultados obtenidos permiten, en todo caso, conocer las cantidades óptimas en cada una de las funciones más que en el volumen presupuestario global, que aparece como una restricción previa.

Como puede adivinarse por las características de los distintos enfoques que se acaban de examinar, un aspecto esencial de todos ellos es la derivación de las ecuaciones de demanda, a partir de establecer hipótesis previas sobre la forma

de las funciones de utilidad. En este sentido, los modelos desarrollados en la línea genérica del sector público-consumidor muestran una mayor consistencia con la teoría del consumidor que los elaborados en la línea del consumidor-votante que toman, en general, una función de demanda de elasticidades constantes como punto de arranque. Ello ha conducido a que los modelos de demanda obtenidos y los procedimientos econométricos empleados en las distintas aportaciones revistieran una cierta complejidad. Así, Ehrenberg (1973) y Eastwood (1978) aplican modelos de demanda LES ('Linear Expenditure System') y Deacon (1978) el modelo de Rotterdam.

La contrastación empírica de las aproximaciones en el enfoque del sector público-consumidor presenta dificultades notables que, en parte, proceden de la definición de las variables -en especial, las de precio- introducidas en los modelos al derivar las ecuaciones de demanda. La obtención de indicadores adecuados del precio de los bienes y servicios públicos presenta algunos inconvenientes, tanto conceptuales como de instrumentación, que no son fáciles de resolver. Por otra parte, las contrastaciones empíricas de las formulaciones de la teoría del bienestar han debido enfrentarse a problemas a menudo insalvables. Henderson (1968) indica que "la teoría de la

elección colectiva a través de una función de bienestar social fue introducida por Bergson, y ampliada por Samuelson, Arrow, y Graaf. Theil ha desarrollado un elaborado análisis orientado empíricamente en el cual funciones de bienestar social cuadráticas desempeñan un papel fundamental. Fuera de ello, las funciones de bienestar social raramente han servido de base al trabajo empírico". (180)

En este sentido, el mayor interés de las aportaciones que se analizan a continuación reside, en primer lugar, en valorar la consistencia de los distintos modelos, en especial en relación a la teoría del consumidor, prestando una atención especial a las características de las ecuaciones de demanda empleadas, y a las funciones de utilidad inicialmente formuladas. En segundo lugar, deben valorarse las aportaciones en relación a su consistencia con la teoría pura del gasto público. En este aspecto, el interés es menor, si bien se pueden analizar algunos aspectos en relación a la cuestión del nivel óptimo de provisión. Por último, en cuanto a los resultados obtenidos debe considerarse tanto la bondad de los mismos, a partir de una valoración econométrica, como del cumplimiento de las condiciones básicas requeridas por la teoría del consumidor.

3.2. Principales aportaciones

A partir del trabajo precursor de Henderson (1968), distintos autores han contrastado empíricamente las funciones de demanda de bienes y servicios públicos. La característica común, en los que adoptan el enfoque del sector público-consumidor, es que parten de la formulación de funciones de utilidad colectivas y, a partir de ellas, derivan los modelos de demanda adoptados. El diferente grado de complejidad que éstos tienen aconseja analizarlos agrupadamente tratando de valorar simultáneamente aquellos modelos que, por sus características, muestran mayor homogeneidad. Por tal razón, se examinarán, en primer lugar, los modelos de Henderson (1968) y Tresch (1974), que se pueden considerar precursores y que adoptan el sub-enfoque que se ha caracterizado por definir una función de utilidad social; en segundo lugar, los de Ehrenberg (1973) y Eastwood (1978) que tienen en común la utilización de funciones de demanda LES; y en tercer lugar, el modelo de Deacon (1978), que adopta una función de demanda derivada del modelo de Rotterdam. Estos tres últimos modelos se elaboran de acuerdo con el que se ha denominado sub-enfoque organicista.

3.2.1. Modelos precursores

El modelo de Henderson (1968) parte de la formulación de una función de utilidad colectiva de tipo:

$$(1) U = G^{(\alpha_0 + \alpha_1 Y + \alpha_2 R + \alpha_3 P)} e^X$$

$$(1') W = (\alpha_0 + \alpha_1 Y + \alpha_2 R + \alpha_3 P) \ln G + X$$

donde U es la utilidad de la comunidad local o regional y W es una transformación logarítmica de la misma; G es el gasto público per cápita, X el gasto privado per cápita, Y la renta per cápita, R las subvenciones per cápita procedentes de otros niveles de gobierno y P la población. La función de bienestar definida por Henderson es denominada 'logex' "puesto que la variable G es elevada a la potencia dada por la expresión entre paréntesis y X entra como un exponente de e". (181)

La colectividad tratará de maximizar su bienestar colectivo,

simbolizado por la expresión (1'). Este bienestar depende de la combinación de consumo público y consumo privado, siendo ponderado el primero de ellos por tres parámetros que varían entre comunidades. La optimización de la función (1') debe contar, como es natural, con la restricción presupuestaria:

$$(2) \quad T = \beta(G - R)$$

$$(3) \quad T = Y - X$$

$$(4) \quad X + \beta G = Y + \beta R$$

donde T son los impuestos per cápita, Y la renta per cápita, y G , R y X han sido ya definidos. La ecuación (4) se deriva directamente de (2) y (3). La primera de ellas indica que el gasto público que debe ser financiado con recursos propios de la comunidad (es decir, una vez deducidas las subvenciones) es, en parte, cubierto con la imposición local,⁽¹⁸²⁾ la ecuación (3) indica que la renta local o estatal es destinada al consumo privado o al pago de los impuestos. La maximización de (1') sujeto a (4) proporciona las condiciones de optimalidad:⁽¹⁸³⁾

$$(5) \quad G = \frac{\alpha_0}{\beta} + \frac{\alpha_1}{\beta} Y + \frac{\alpha_2}{\beta} R + \frac{\alpha_3}{\beta} P$$

$$(6) \quad X = Y - \beta(G - R) \quad (6') \quad T = \beta(G - R)$$

Las condiciones de optimalidad de primer orden reflejan, como es habitual, la función de demanda (ecuación (5)) y la restricción presupuestaria (ecuación (6)); (6') se desprende de (6) y (3). Sin embargo, la ecuación de demanda obtenida no deja de presentar algunas particularidades, la más relevante de las cuales es que no aparecen los precios como variables independientes. Ello es debido al proceso de elaboración seguido por Henderson, que se aparta un tanto de los esquemas más habituales al definir, en primer lugar, la utilidad en función del gasto en bienes públicos y en bienes privados, en lugar de utilizar como argumentos los 'outputs' o cantidades consumidas como suele ser normal y, en segundo lugar, porque como consecuencia de ello, la restricción presupuestaria se define también como un equilibrio entre ingresos y gastos, prescindiendo de los precios. A pesar de estas limitaciones, el modelo tiene, sin embargo, la virtud de obtener una función de gasto público (la ecuación (5)) que, de acuerdo con las hipótesis iniciales establecidas por el autor, debería maximizar el bienestar colectivo. Esta aportación, en relación con los estudios de factores determinantes que constituyen en el momento de elaborar el modelo el punto de referencia natural, parece un indudable avance que no puede ser ignorado.

La estimación de los parámetros de la ecuación (5) (que, en su formulación final indica una relación lineal simple entre el gasto público per cápita y los factores explicativos, muy semejante a las especificadas en numerosos estudios de factores determinantes) se realiza por mínimos cuadrados ordinarios; los parámetros de la ecuación (6'), en cambio, deben estimarse por mínimos cuadrados bi-etápicas, puesto que el gasto público, variable endógena de la ecuación (5), es aquí una variable explicativa.⁽¹⁸⁴⁾ La estimación se realiza empleando dos muestras distintas, una integrada por observaciones procedentes de comunidades locales metropolitanas, y otra de comunidades locales no metropolitanas.

Como una derivación de los resultados, y empleando las ecuaciones de equilibrio presupuestario definidas previamente, Henderson obtiene la respuesta de las variables endógenas (gasto público, consumo privado, impuestos y deuda, todas expresadas en términos per cápita) a variaciones de las variables exógenas al sistema: renta per cápita, subvenciones per cápita procedentes de otros niveles de gobierno y población.⁽¹⁸⁵⁾ Las principales conclusiones que se desprenden de este análisis serán examinadas en el apartado 3.3.

El modelo elaborado por Tresch (1974) supone respecto al de Henderson (1968) un cierto avance, en especial en

el terreno económetrico. Como éste, sin embargo, formula una ecuación de demanda relativamente simple, derivada -como es habitual- de la función de bienestar (que incorpora aspectos nuevos, aunque no un mayor grado de perfeccionamiento) y de la restricción presupuestaria. Tresch (1974) indica que los estudios empíricos realizados de acuerdo con el enfoque del sector público-consumidor "suponen que los gobiernos estatales y locales son análogos a los consumidores individuales, y maximizan una función de utilidad sujeta a la restricción del presupuesto anual".⁽¹⁸⁶⁾ Y a partir de este supuesto conceptual básico, destaca los puntos fundamentales que presiden la conducta gubernamental: en primer lugar, frente a otras aproximaciones posibles, que concentran su atención más bien en los aspectos políticos del proceso de toma de decisiones colectivas, el autor escoge la aproximación, ya definida, que supone que las decisiones sobre gasto obedecen a unas pautas similares a las de los consumidores individuales;⁽¹⁸⁷⁾ en segundo lugar, hay que incorporar al modelo la restricción presupuestaria, puesto que existe una relación de interdependencia entre las diferentes categorías de gasto, y entre todas ellas y los ingresos disponibles;⁽¹⁸⁸⁾ en tercer lugar, la estructura global de la economía entre sector público y sector privado obedece a una

decisión fundamental, cuya responsabilidad es también carácter político puesto que afecta al nivel de impuestos decidido como deseable. (189)

Tresch pone un énfasis especial en los puntos segundo y ter cero, que explican la importancia de primer orden, en el enfoque del sector público-consumidor, de incorporar al modelo la restricción presupuestaria. Ello es así tanto porque, en definitiva, establece la relación entre el sector público y el sector privado (o el consumo privado, a partir de la renta disponible tras la acción tributaria del gobierno), como porque pone de manifiesto la relación inevitablemente existente entre las diferentes funciones de gasto público. En este sentido, el autor indica que "a menudo un estudio considera únicamente parte del proceso de decisión global, centrándose en la función de bienestar, o sanidad, o transporte, excluyendo las demás categorías. Actuando así se pierde, precisamente, la interrelación entre las categorías de gasto que implica la restricción del presupuesto gubernamental". (190)

El modelo de Tresch, asentado sobre estas bases conceptuales, parte de la formulación de una función de bienestar colectiva, especificada como de tipo Cobb-Douglas, homogénea de grado uno, y de la restricción presupuestaria:

$$(1) U = W^a E^b H^c T_r^d O^e (Y-T)^f (C-B)^g L_t^h$$

$$\text{con } a+b+c+d+e+f+g+h=1$$

$$(2) W+E+H+T_r+O+C=T+B+G+\Delta L_t \quad \text{con } \Delta L_t = L_t - L_{t-1}$$

donde U es la utilidad colectiva; W, E, H, T_r y O el gasto público corriente en bienestar, educación, sanidad, transportes y otras funciones de gobierno, respectivamente; Y la renta es total una vez deducidos los impuestos federales, T los ingresos públicos, C el gasto público de capital, B el endeudamiento, L_{t-1} y L_t los saldos de tesorería al empezar y finalizar el ejercicio, respectivamente, y G las subvenciones recibidas de otros niveles de gobierno.

La maximización de la función de utilidad (1) sujeta a la restricción presupuestaria (2) da lugar a las condiciones de optimalidad:

$$(3) \quad \begin{aligned} a &= \frac{W}{D} & e &= \frac{O}{D} \\ b &= \frac{E}{D} & f &= \frac{Y-T}{D} \\ c &= \frac{H}{D} & g &= \frac{C-B}{D} \\ d &= \frac{T_r}{D} & h &= \frac{L_t}{D} \end{aligned} \quad \text{donde } D=Y+G+L_{t-1}$$

condiciones equivalentes a las de una función de producción

Cobb-Douglas, en la que las elasticidades deben ser igual, en el máximo, a la participación de la remuneración del factor correspondiente en la renta.

El análisis de Tresch (1974), sin embargo, emprende a partir de este punto una línea que más bien se acerca, de algún modo, a los estudios de factores determinantes puesto que la participación de las distintas funciones de gasto público, y de la renta disponible (f) en la renta total es considerada variable dependiente en una función ajustada linealmente, en la que son factores explicativos diferentes variables de carácter poblacional y sociodemográfico, distintas en las diferentes funciones. Se elabora así un modelo de ocho ecuaciones lineales⁽¹⁹¹⁾ cada una de las cuales emplea un juego distinto de variables independientes, seleccionadas con criterios 'ad hoc':

$$\begin{aligned}
 (4) \quad a &= a_1 + \sum_{i=1}^{n_1} b_{1i} X_i & e &= a_5 + \sum_{i=1}^{n_5} b_{5i} X_i \\
 b &= a_2 + \sum_{i=1}^{n_2} b_{2i} X_i & f &= a_6 + \sum_{i=1}^{n_6} b_{6i} X_i \\
 c &= a_3 + \sum_{i=1}^{n_3} b_{3i} X_i & g &= a_7 + \sum_{i=1}^{n_7} b_{7i} X_i \\
 d &= a_4 + \sum_{i=1}^{n_4} b_{4i} X_i & h &= a_8 + \sum_{i=1}^{n_8} b_{8i} X_i
 \end{aligned}$$

donde en cada ecuación, el juego de X_i puede ser diferente.

La aproximación de Tresch (1974) supone novedades notables en los procedimientos econométricos empleados, y en la crítica a algunos de los métodos usados previamente. La muestra procede de observaciones de 16 años correspondientes a 48 estados. La utilización simultánea de datos 'cross-section' y series temporales produce complicaciones relativamente conocidas, que exigen tratamientos econométricos adecuados. Las estimaciones realizadas son de dos tipos: en primer lugar, 16 estimaciones 'cross-section', una para cada año y, en segundo lugar, una estimación tomando como muestra los datos mezclados. El primer tipo de estimaciones no deja de plantear problemas puesto que "para que estimaciones 'cross-section' tengan interpretaciones legítimas en una perspectiva temporal deben darse dos condiciones. En primer lugar, las ecuaciones tienen que incluir todas las variables importantes puramente de sección (aquellas que varían entre jurisdicciones pero son constantes sobre el tiempo). Si variables importantes fueran excluidas las estimaciones de las variables incluidas serían sesgadas (...)

La segunda condición es que los coeficientes estimados deben ser estables sobre el tiempo dentro de límites estadísticamente significativos y no relacionados con las variables puramente temporales excluidas (aquellas que varían sobre el

tiempo pero son constantes entre estados), que no pueden ser incluidas en la estimación 'cross-section'.⁽¹⁹²⁾ El mismo problema ocurre cuando la estimación se realiza sobre datos mezclados, puesto que "la mezcla de datos individuales procedentes de micro unidades individuales es una forma atractiva de aumentar los grados de libertad, pero sólo es legítima en la medida en que las estimaciones 'cross-section individuales son estables sobre el tiempo".⁽¹⁹³⁾

La condición de homogeneidad de grado uno impuesta a la función de utilidad supone la existencia de interrelación entre las variables dependientes,⁽¹⁹⁴⁾ tal como éstas aparecen en la ecuación (3). Ello obliga a introducir las restricciones de que la suma de los términos independientes de la serie de ecuaciones (4) sea igual a uno, $\sum_{i=1}^8 a_i = 1$ y de que la suma de los coeficientes de regresión correspondientes a la misma variable sea igual a cero, $\sum_{i=1}^8 b_{ji} = 0 \forall j$. Estas dos restricciones garantizan que la suma de las variables dependientes es igual a la unidad, tal como impone la homogeneidad de grado uno. Para garantizar el cumplimiento de las mismas, se elimina de la estimación la quinta ecuación de la serie de ecuaciones (4), en la que e aparece como variable dependiente, es decir, la participación de otras funciones de gobierno en la renta total. Los parámetros de esta ecuación se obtienen, entonces, por diferencia entre la

suma de los de las otra siete y uno y cero para obtener el término independiente y los coeficientes de regresión, respectivamente.

La intercorrelación entre las variables dependientes es una de las razones que explican el empleo del procedimiento de mínimos cuadrados generalizados, según el método de Zellner, para la estimación de los parámetros. En este sentido, tomando en consideración que la estimación simultánea de ecuaciones correspondientes a diferentes funciones de gobierno es un ejercicio habitual en este tipo de estudios, la aportación de Tresch parece importante. El autor la justifica indicando que "nuestra elección de mínimos cuadrados generalizados, según el método de Zellner, fue dictada por las siguientes hipótesis: 1) Los errores entre la participación de las distintas categorías dentro de un estado concreto están correlacionados, y la matriz de la covariancia entre las variables dependientes es constante a través de los estados y sobre el tiempo. Todos los demás términos de error entre los estados y sobre el tiempo deben estar no relacionados. Los errores de las participaciones dentro de los estados deben estar correlacionados a causa de la restricción presupuestaria; 2) En cada ecuación no aparecen las mismas variables independientes!" (195)

La estimación de 16 ecuaciones (una para cada año) sobre la base de datos 'cross-section estatales obliga a valorar la homogeneidad de los parámetros obtenidos a través del tiempo⁽¹⁹⁶⁾ Para ello se realizan cuatro pruebas utilizando el test 'F' con las cuales se trata de averiguar con que grado de confianza puede aceptarse que los parámetros (término independiente y coeficientes de regresión) de cada una de las funciones es constante a través del tiempo.

3.2.2. Modelos LES ('Linear Expenditure System')

Los modelos de demanda LES ('Linear Expenditure System'), examinados al principio del Capítulo 2, son especialmente apropiados para el tratamiento de estudios empíricos en la línea del sector público-consumidor, puesto que por sus características permiten una interpretación basada en la distribución entre las distintas funciones de lo que podría considerarse el excedente presupuestario existente sobre unos niveles de provisión definidos como mínimos o imprescindibles. Dos estudios de especial relevancia, como el de Ehrenberg (1973) y Eastwood (1978), han aplicado funciones de demanda LES dentro de un enfoque básico en la línea del sector público-consumidor. Las diferencias entre los dos modelos, notables en algunos aspectos, aconsejan abordar su análisis separadamente.

El modelos de Ehrenberg (1973) trata de formular la función de demanda de empleo en las diferentes funciones de gobierno adoptando un modelo LES. Existe así una diferencia de fondo con los modelos tradicionales en los que la variable es el 'output' de bien público en lugar de un 'input' como es el volumen de empleo, medido de una forma homogénea, como se comprobará más adelante. Este hecho debe inducir a una doble reflexión, puesto que si por un lado hay que poner en duda la corrección de emplear un 'input' como 'proxy' del 'output' de bien público, ante la dificultad de obtener observaciones adecuadas del mismo, por otro hay que considerar positivamente la posibilidad de emplear una variable dependiente expresada en términos físicos, cuando los modelos tradicionales, por la dificultad expuesta de obtener observaciones fiables del 'output', deben formularse en términos de gasto.

La aportación de Ehrenberg arranca, en realidad, de dos supuestos básicos. El primero encuentra sus raíces en postulados del sector público-consumidor en un enfoque organicista y ha sido analizado previamente. En síntesis, sostiene que el sector público se comporta exactamente igual que los individuos al formular sus ecuaciones de demanda. El segundo tiene más bien relación con la constatación empírica del peso creciente del sector público que hay que relacionar con "la hipótesis de que los servicios

públicos son esenciales y consecuentemente la demanda de empleados públicos es inelástica respecto al salario".⁽¹⁹⁷⁾ Para la verificación de esta hipótesis resulta, entonces, de suma importancia la estimación empírica de la elasticidad de la demanda de empleo respecto del salario en las distintas funciones de gobierno. Si los resultados obtenidos mostraran la existencia de elasticidades rígidas se confirmaría la hipótesis apuntada por Ehrenberg; en cambio, demandas de empleo altamente elásticas respecto al salario indicarían que los incrementos salariales en una función determinada conducen a una disminución del empleo en la misma. En este caso, o bien se produciría la substitución de trabajo por capital en dicha función de gobierno, o bien la substitución de dicha función de gobierno por otra, o bien, finalmente, la substitución de la actividad pública por la privada en la provisión del servicio. Obsérvese que en los dos últimos casos, el 'input' empleo público sería un buen 'proxy' del 'output' servicio o bien público. No ocurriría así en el primer caso, puesto que la disminución en el 'input' empleo iría acompañada de un aumento del 'input' capital que permitiría mantener el mismo nivel de 'output'.

La adopción de un modelo de demanda LES parte de la formulación de una función de utilidad del tipo:

$$(1) \quad U_i = \prod_{k=1}^n \left(\frac{M_k^i - b_k^i}{p^i} \right)^{a_k}$$

donde U_i es la utilidad de la comunidad i , M_k^i el volumen de empleo en la función k en la citada comunidad, expresado en unidades homogéneas, 'full time equivalent' (ajuste horario equivalente), p^i la población de la comunidad; a_k y b_k son los parámetros a estimar. El primero indica la participación de la función k en la distribución del presupuesto de empleo excedente y el segundo el volumen de empleo considerado mínimo, imprescindible o permanente.

La especificación del término b_k es fundamental para un correcto desarrollo del modelo. Las diferentes alternativas existentes han sido examinadas al principio del Capítulo 2. Ehrenberg (1973) opta por la denominada 'proportional habit formation' :

$$(2) \quad b_k = \alpha_k M_k^{t-1}$$

donde b_k , nivel mínimo o imprescindible de empleo en la función k es una función proporcional (según el parámetro α_k) del volumen de empleo de la misma función en el período anterior, M_k^{t-1} .

La restricción presupuestaria es formulada de acuerdo con la

siguiente ecuación:

$$(3) \quad B^i = \sum_{k=1}^n W_k^i M_k^i$$

donde B^i es el presupuesto de empleo público en la comunidad i , W_k^i es el coste salarial por empleado en la función k y M_k^i ha sido previamente definido.

La maximización de la función de utilidad, o de bienestar colectivo, (1), sujeta a la restricción (3) da lugar a la formulación de la función de demanda: (198)

$$(4) \quad M_k = b_k - \frac{a_k}{W_k} \sum_{k=1}^n W_k b_k + \frac{a_k}{W_k} B$$

donde todas las variables han sido definidas. La ecuación (4) cumple las condiciones tradicionales de homogeneidad de grado cero en precios y renta, y también de simetría de la matriz de elasticidades cruzadas de precios. Multiplicando los dos términos por el salario W_k , se obtiene la función LES expresada en gasto, en su forma más tradicional:

$$(5) \quad W_k M_k = W_k b_k + a_k (B - \sum_{k=1}^n W_k b_k)$$

Esta función indica en la formulación expresada que "para cualquier nivel de fondos presupuestarios, el cuerpo que to-

ma las decisiones ('decision-making body'), en primer lugar, realiza los gastos necesarios para el volumen mínimo requerido de empleados, y después, con los fondos presupuestarios restantes, escoge los incrementos de estos niveles de empleo que maximizan la función de utilidad" (199) Además, tal como ha sido indicado anteriormente, la función (5) debe cumplir tres condiciones: en primer lugar, toda la renta supernumeraria debe ser gastada en el empleo de las diferentes funciones de gobierno, es decir $\sum_k a_k = 1$; en segundo lugar, siempre debe existir una renta supernumeraria para distribuir entre las distintas categorías de gobierno, es decir $B - \sum_k W_k b_k > 0$; en tercer lugar, la fracción de renta supernumeraria destinada a la contratación de personal debe ser positiva en todas las funciones de gobierno, es decir $a_k > 0$ para todo k .

La función (5), como se ha indicado, obedece a la formulación tradicional de una función lial de gasto según el modelo LES, adaptada a la demanda de empleo público. Una sencilla transformación de la misma -consistente en sustituir b_k por su formulación en (2), dividir por P tomar logaritmos y reordenar los términos (200) -conduciría a:

$$(6) \ln \frac{M_k^t - \alpha_k M_k^{t-1}}{P} = \ln a_k - \ln W_k + \ln \frac{B - \sum_k \alpha_k M_k^{t-1}}{P}$$

La función (6) debería constituir, propiamente, la ecuación básica del modelo elaborado por Ehrenberg (1973), de acuerdo con los criterios iniciales adoptados. Sin embargo, su especificación incremental y la formulación logarítmica hacen difícil la determinación de los parámetros \underline{a}_k y $\underline{\alpha}_k$ a estimar típicamente en una función LES. Por dicha razón, se especifica la ecuación básica a estimar transformando ligeramente la ecuación (6) :

$$(7) \ln\left(\frac{M_k^t}{P} - \frac{\alpha_k M_k^{t-1}}{P}\right) = b_{0k} + b_{1k} \ln W_k + b_{2k} \ln \frac{B - \sum_k \alpha_k M_k^{t-1}}{P} + \sum_{R=1}^3 C_{Rk} \ln \dots$$

donde b_{0k} , b_{1k} , b_{2k} son los parámetros a estimar,⁽²⁰¹⁾ el último término se refiere a las tres variables sociodemográficas incluidas en el modelo (densidad, porcentaje de población de edad comprendida entre 5 y 17 años y porcentaje de población de edad superior a 65 años) que se supone pueden afectar las condiciones de demanda.⁽²⁰²⁾ El modelo queda así formado por las n ecuaciones (7) (una para cada función de gobierno, siendo $k = 1 \dots n$), y por la ecuación de determinación del presupuesto de empleo:

$$(8) \ln \frac{B}{P} = S_0 + S_1 \ln RW + S_2 \ln \frac{G}{P} + S_3 \ln \frac{Y}{P}$$

donde B y P han sido definidos, Y/P es la renta per cápita, G/P las subvenciones per cápita procedentes del gobierno federal y RW una medida del coste medio relativo de los bienes públicos respecto los bienes privados.⁽²⁰³⁾

Ehrenberg (1973) indica que "una vez es determinado el presupuesto de empleo total per cápita, los agentes decisores ('decision makers') escogen el nivel per cápita y la distribución funcional del empleo de los gobiernos estatales y locales maximizando la función de utilidad sujeta a la restricción presupuestaria".⁽²⁰⁴⁾ Es decir, se maximiza la función de utilidad (1) sujeta a (3), obteniendo (7). El modelo de Ehrenberg, así pues, queda completado con las n ecuaciones (7), una para cada función, y la ecuación (8).

El modelo se estima empíricamente para 11 funciones de gobierno. La definición de las variables que integran las ecuaciones básicas no ofrece mayor dificultad. M_k y RW , que pueden presentar la mayor complejidad, han sido ya examinadas si bien hay que precisar que la primera incluye el empleo público estatal y local. La estimación se realiza empleando una muestra de observaciones procedentes de 50 estados durante 12 años. La utilización de series temporales obliga, por lo tanto, a deflactar las cifras por los índices de precios adecuados. El procedimiento de ajuste econométrico presenta dificultades

notables que proceden, al menos, de tres fuentes: en primer lugar, la utilización de datos mezclados 'cross-section' y series temporales abre diferentes posibilidades que hay que valorar, e introduce la complejidad habitual para dotar de significatividad a la muestra. En segundo lugar, el modelo está constituido por un juego de $n+1$ ecuaciones cuya resolución es compleja. Las n primeras ecuaciones (7) podrían ser resueltas, tal vez, por mínimos cuadrados generalizados, pero hay que añadir la ecuación (8). Ello obliga a especificar claramente el procedimiento de ajuste. En tercer lugar, el parámetro α_k no puede ser estimado por los procedimientos econométricos habituales, razón por la cual su valor debe ser decidido de una forma externa al sistema.

Ehrenberg (1973) opta por abordar la estimación por tres vías, cada una de las cuales supera la complejidad de la anterior. La primera supone que el nivel mínimo de empleo (llamado también nivel permanente o de subsistencia) es cero para cada función de gobierno, es decir $\alpha_k=0$ para todo k , y realiza la estimación sobre una ecuación reducida que se obtiene sustituyendo B/P en (7), según la formulación en (8). De esta manera, el sistema se reduce en una ecuación, y se resuelve por mínimos cuadrados ordinarios. Sin embargo, persiste el problema de decidir el tratamiento que debe darse

a la muestra formada por datos 'cross-section' y series temporales. En consecuencia, se opta por proceder a tres tipos distintos de estimaciones:⁽²⁰⁵⁾ en primer lugar, una serie de estimaciones 'cross section' (una para cada año); en segundo lugar, una estimación utilizando como muestra los datos mezclados; y en tercer lugar, una estimación como la anterior pero introduciendo un juego de variables 'dummy' para los años.

La segunda vía considera, como la primera, que el nivel permanente de empleo en cada función es cero, es decir $\alpha_k = 0$ para todas las categorías de gobierno. Sin embargo, a diferencia del procedimiento empleado anteriormente, no se construye la ecuación reducida, sino que se realiza la estimación de las n ecuaciones (7) y de la ecuación (8). Ello introduce un problema econométrico relativamente importante, puesto que "si el presupuesto de empleo está fijado, un residuo positivo en el gasto de una categoría funcional debe ser equilibrado por un residuo negativo en alguna otra categoría. Debido a la correlación contemporánea de residuos a través de las ecuaciones (7), debería esperarse que las estimaciones por mínimos cuadrados tri-etápicas (3SLS) fueran asintóticamente más eficientes que las estimaciones por mínimos cuadrados bi-etápicas, y por lo tanto es el primer método el uti-

lizado".⁽²⁰⁶⁾ La muestra empleada es el conjunto mezclado de los datos temporales y 'cross-section', y la estimación permite obtener, sustancialmente, las elasticidades de la demanda de empleo de las diferentes funciones de gobierno respecto al salario, y respecto al presupuesto de empleo per cápita disponible.

La tercera vía se diferencia de las otras en que se elimina la restricción de que el nivel mínimo, o permanente, de empleo deba ser cero. Por tanto, se acepta que el parámetro α_k tendrá valores distintos de cero y, en concreto, valores positivos. Sin embargo, la especificación del modelo conduce a la introducción de nuevas, aunque más matizadas, restricciones. En primer lugar se supone que el parámetro es igual en todas las funciones de gobierno, $\alpha_k = \alpha$ para todo k . En segundo lugar, se indica que el ajuste log-lineal de la ecuación (7) no permite trasladar el término que contiene α a la derecha de la ecuación, y por tanto impide su obtención por un procedimiento de mínimos cuadrados.⁽²⁰⁷⁾ En consecuencia, se opta por realizar diferentes estimaciones por 3SLS de los parámetros del modelo, utilizando para cada una de ellas distintos valores de α , determinados heurísticamente. A partir de aquí, se obtienen las estimaciones de la elasticidad de demanda respecto de los salarios, del

incremento presupuestario, y de las distintas variables de carácter sociodemográfico, cuyas implicaciones serán abordadas en el apartado 3.3.

El modelo de Eastwood (1978) se basa también en una función de demanda LES, si bien empleándola para el caso más tradicional de 'output' y gasto público. La derivación del modelo, desde la definición de la función de utilidad con la restricción presupuestaria, hasta la formulación de la ecuación de gasto típica de los modelos LES es semejante a la analizada en el estudio de Ehrenberg (1973), y por lo tanto no hay necesidad de detenerse en ella especialmente.⁽²⁰⁸⁾ La ecuación de gasto resultante responde a la formulación:

$$(1) \quad E_k = p_k b_k + a_k (R - \sum_{k=1}^n p_k b_k)$$

donde E_k es el gasto público en la función k , p_k el precio del bien público k , R el presupuesto del gobierno estatal o local; b_k y a_k son los parámetros a estimar y significan, respectivamente, el nivel de provisión de la función de gobierno k que se considera mínimo o imprescindible, y la participación de dicha función en el excedente presupuestario. Como es natural, la función LES reúne las propiedades que se han señalado como necesarias con anterioridad. Entre ellas, Eastwood señala que "los bienes complementarios e in-

feriores no son incluidos en un LES en orden a satisfacer la condición de simetría de Slutsky. Esto no parece que deba producir problemas en nuestro caso. El análisis empírico realizado considera amplias categorías de actividad gubernamental, de manera que no están presentes complementariedades. Una elasticidad positiva de la demanda de servicios públicos respecto la renta ha sido encontrada en otros estudios sugiriendo que no estamos tratando con bienes inferiores".⁽²⁰⁹⁾

La ecuación (1) es la función básica del modelo. Sin embargo, se ha puesto anteriormente de manifiesto que los parámetros \underline{a}_k y \underline{b}_k requieren, habitualmente, una mayor especificación. En concreto, el nivel mínimo o imprescindible, \underline{b}_k , que el autor denomina también 'status quo', depende de factores como la renta per cápita, la densidad, u otros, que pueden variar a lo largo del tiempo. En consecuencia, se supone:

$$(2) \quad b_k^t = \beta_k E_k^{t-1}$$

donde β_k es un parámetro que indica en que proporción los gastos del período anterior determinan la cantidad considerada imprescindible en el período siguiente.⁽²¹⁰⁾

A su vez, "los cambios en las preferencias de la sociedad pueden también resultar en cambios en las proporciones de asig-

nación sobre el tiempo. No existe ninguna razón para suponer 'a priori' que el valor \bar{a}_k en un período debería ser el mismo que en otros".⁽²¹¹⁾ En consecuencia, este parámetro es formulado de manera que sea posible su variación en el tiempo:

$$(3) \quad a_k^t = \bar{a}_k + \alpha_k(t)$$

donde $\alpha_k(t)$ es un parámetro funcionalmente relacionado con el tiempo.

La substitución de (2) y (3) en (1) proporciona la formulación definitiva del sistema de ecuaciones cuyos parámetros se deben estimar. El sistema está integrado por n ecuaciones (una para cada función de gobierno). La muestra procede de observaciones de los estados norteamericanos durante un período de 25 años, tratándose así de una muestra de datos mezclados 'cross-section' y series temporales. Los parámetros a estimar son \bar{a}_k y $\bar{\beta}_k$, y las variables empleadas el gasto público en las distintas funciones de gobierno y los precios. El gasto público incluye el de los gobiernos estatales y locales y se deflacta por el índice específico. Las funciones de gobierno analizadas son cinco: gobierno general, educación, bienestar, protección y transportes.⁽²¹²⁾ La obtención de las variables de precio para las distintas funciones de gobierno

presenta mayores dificultades, que son resueltas para las funciones claramente trabajo-intensivas (gobierno general, educación y protección) adoptando los índices de salarios como un 'proxy' adecuado; para las funciones de bienestar y transportes se emplean índices específicos de consumo.

La estimación del sistema de ecuaciones (1) presenta dificultades econométricas que deben ser abordadas empleando un procedimiento en dos fases. La primera de ellas consiste en dar valores al parámetro \underline{a}_k para estimar $\underline{\beta}_k$. Este parámetro se estima por mínimos cuadrados generalizados (GLS), puesto que presumiblemente los residuos de las distintas ecuaciones (1) están correlacionados y también porque en cada ecuación es aceptable la hipótesis de que el valor de los residuos está relacionado con el valor de la variable dependiente. (213)

En la segunda fase se substituyen los valores estimados de $\underline{\beta}_k$ en la ecuación básica y se estiman, entonces, los parámetros \underline{a}_k por mínimos cuadrados ordinarios. Puesto que debe cumplirse la restricción $\sum a_k = 1$, se elimina una ecuación y se estiman las $k - 1$ restantes. Lógicamente, los valores estimados para \underline{a}_k por este procedimiento no coincidirán con los atribuidos artificialmente a éstos parámetros en la primera fase. En consecuencia, debería irse repitiendo el proceso iterativamente hasta lograr una convergencia entre los valores estimados en la segunda fase y los asignados inicial

mente. (214)

La estimación de los parámetros permite extraer conclusiones de un indudable valor, que serán analizadas en el apartado siguiente. Entre ellas hay que mencionar el examen de la parte de gasto del período anterior que se considera imprescindible, y de la participación de las distintas funciones en el incremento presupuestario, que se desprende directamente del significado de los parámetros estimados. También se obtienen, mediante las transformaciones adecuadas, otras implicaciones de interés, como la parte de gasto actual que se destina a cubrir el nivel considerado de 'status quo', o la derivación de las elasticidades de gasto de las distintas funciones respecto del incremento presupuestario (que puede actuar, a estos efectos, como 'proxy' de la renta) y de los precios propios o cruzados.

3.2.3. Modelo de Rotterdam

Deacon (1978) aplica un modelo de Rotterdam (o 'Differential Logarithmic System') para estimar la función de demanda de bienes y servicios públicos. Como ya ha sido señalado, este autor, considera que no es aventurado suponer que los mismos criterios básicos que guían la demanda de los consumidores cuando actúan individualmente deben presidir su

conducta cuando toman decisiones colectivas. En este sentido, su formulación básica, con carácter previo a la opción específica del modelo de Rotterdam como función de demanda más adecuada, ha permitido establecer algunos de los fundamentos conceptuales del enfoque del sector público-consumidor, en el sub-enfoque organicista.

La especificación de tipo diferencial logarítmico del modelo de Rotterdam (denominado también 'Differential Logarithmic System') lo convierte en especialmente apropiado para contrastaciones empíricas de series temporales, como ocurre en el estudio de Deacon (1978) que utiliza observaciones de 50 años de una ciudad norteamericana (Seattle). Para un análisis detallado de las principales características de este modelo de demanda hay que remitirse a Parks (1969) y al apartado introductorio del Capítulo 2. Como es usual, la maximización de la función de utilidad colectiva sujeta a la restricción presupuestaria da como condiciones de primer orden la función de demanda y la propia restricción presupuestaria⁽²¹⁵⁾ La especificación de dicha función de acuerdo con el modelo de Rotterdam da lugar a:

$$(1) \quad d(\ln q_i) = \sum_{j=1}^n \eta_{ij} d(\ln p_j) + \delta_i d(\ln E)$$

donde q_i es la cantidad demandada del bien público i , p_j el precio del bien público j y E el presupuesto del sector público; η_{ij} es la elasticidad no ponderada de la demanda de q_i respecto al precio p_j y δ_i la elasticidad de la demanda respecto al presupuesto público. La formulación más habitual de la función de demanda según el modelo de Rotterdam se obtiene multiplicando (1) por la participación en el presupuesto total del gasto en el bien i :

$$(2) \quad w_i d(\ln q_i) = \sum_{j=1}^n \pi_{ij} d(\ln p_j) + \mu_i (d(\ln E) - \sum_{j=1}^n w_j d(\ln p_j))$$

donde $w_i = \frac{p_i q_i}{E}$, $\pi_{ij} = w_i \eta_{ij}$ y $\mu_i = w_i \delta_i$, y las demás variables han sido previamente definidas.

A partir de esta formulación, Deacon introduce una derivación que por sus implicaciones supone una alteración notable respecto otros modelos analíticos de demanda. En efecto, bien suponiendo el coste unitario (igual al coste marginal) de provisión del bien público constante entre comunidades, bien suponiéndolo variable entre las mismas (como, por ejemplo, en los modelos de Borchering-Deacon (1972), Perkins (1977) y Deacon (1979)), en todos los casos es aceptada como hipótesis de partida que el coste marginal es constante dentro de una comunidad en el tramo relevante y que, por lo tanto, el precio no varía al variar el nivel de 'output' provisto. Esta hipótesis, que supone restricciones ciertas sobre las características de la función de producción y sobre la oferta de

'inputs', es debilitada por Deacon (1978) al señalar que para el desarrollo del modelo el supuesto en realidad relevante no es el de la constancia del coste marginal sino el de la linealidad de la restricción presupuestaria, que tiene lugar siempre que la función de producción sea homotética respecto los 'inputs'.⁽²¹⁶⁾ Así, se parte de una función de producción :

$$(3) \quad q_i = f_i(x_1 \dots x_m, N)$$

donde q_i es el 'output' del bien público i , $x_1 \dots x_m$, las cantidades de 'inputs' empleadas y N la población. Se supone que la función de producción es homotética respecto los 'inputs', es decir que para cualquier 'input' r , la derivada $\frac{\partial f_i}{\partial x_r}$ debe tener siempre el mismo signo.

Asimismo, al tratarse de un bien público, se introduce la población, N , en la función de producción con el supuesto de que la función no es creciente respecto tal variable, es decir $\frac{\partial f_i}{\partial N} \leq 0$. Las condiciones impuestas conducen a que la minimización del coste de producción de q_i pueda ser expresado como:⁽²¹⁷⁾

$$(4) \quad E_i = p_i(r_1 \dots r_m, N) q_i$$

donde $r_1 \dots r_m$ son los precios de los factores, y E_i aparece como una función que permite la separabilidad entre p_i y q_i . A partir de la ecuación (4) se deduce:

$$(5) \quad d(\ln q_i) = d(\ln E_i) - d(\ln p_i)$$

$$(6) \quad \sum_{h=1}^m \frac{\partial E_i}{\partial r_h} dr_h + \frac{\partial E_i}{\partial q_i} dq_i + \frac{\partial E_i}{\partial N} dN = p_i dq_i + q_i dp_i$$

donde todas las expresiones han sido previamente definidas. La ecuación (6) puede ser posteriormente trasformada en: (218)

$$(7) \quad d(\ln p_i) = \sum_{h=1}^m a_{ih} d(\ln r_h) + \gamma_i d(\ln N)$$

donde $a_{ih} = \frac{r_h x_h}{E_i}$, es decir "la parte del coste total del servicio i gastada en el 'input' h " (219), y $\gamma_i = \frac{\partial \ln E_i}{\partial \ln N}$ es decir la elasticidad del gasto total en el bien público i respecto la población (220). El parámetro γ_i presenta características similares a las de los parámetros de elasticidad de población (a partir de los cuáles se derivan los de 'jointness' o grado de publicidad) de modelos como los de Borchering-Deacon (1972), Bergstrom-Goodman (1973) y Deacon (1979), aunque constituye una indudable aportación su introducción en un estudio realizado de acuerdo con el enfoque del sector público-consumidor. Deacon (1978) señala el carácter del parámetro, aunque probablemente sobreinterpreta su significado, al indicar que "el término γ_i provee una medida de la extensión de economías de consumo conjunto ('joint consumption economies') para el servicio i . En general, debería esperarse que γ_i fuera no negativo; γ_i sería igual a cero sólo en el caso de un bien público puro samuelsoniano, donde el coste marginal de admitir personas adicionales al grupo consumidor fuera cero" (221)

La substitución de las ecuaciones (5) y (7) en la ecuación (2) da lugar a la formulación definitiva del modelo de Deacon (1978):

$$\begin{aligned}
 (8) \quad w_i = (d \ln E_i) - d(\ln c_i) &= \sum_{j=1}^n \pi_{ij} d(\ln c_j) + \mu_i (d(\ln E) - \sum_{j=1}^n \\
 w_j d(\ln c_j) &+ \sum_{j=1}^n \pi_{ij} \gamma_j d(\ln N) + \mu_i \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^n \gamma_j w_j d(\ln N) + \gamma_i (\mu_i - 1) \\
 w_i d(\ln N); &\text{ donde } d(\ln c_j) = \sum_{h=1}^m a_{jh} d(\ln r_h)
 \end{aligned}$$

La ecuación (8) constituye la base a partir de la cual se realiza la estimación empírica de los parámetros. La muestra utilizada es una serie temporal de observaciones procedentes de la ciudad de Seattle durante un período de cincuenta años (1921-1970), con datos referidos a seis funciones de gasto público : protección policial, protección contra incendios, bibliotecas públicas, parques y actividades recreativas, juzgados municipales y administración y control. Las variables a definir para poder realizar el trabajo de estimación econométrica son el gasto público en las diferentes funciones, el precio de los 'inputs' y la población. Esta última no ofrece problema. La medición del gasto público corresponde al gasto corriente más una estimación del coste de oportunidad del capital⁽²²²⁾. El precio de los factores presenta alguna complejidad mayor. El del trabajo se obtiene a partir de las tasas salariales y los demás costes del trabajo en las distintas funciones; "en lo concerniente a los 'inputs' de capital, las tasas de rendimiento para los tres tipos básicos de 'inputs' duraderos identificados (terrenos,

estructuras y mejoramientos y equipamientos) se computan siguiendo la fórmula $r_h = (i + d_h) p_h$, donde i es el tipo de interés, y d_h y p_h son, respectivamente, la tasa de depreciación y el índice de precios de los activos para el 'input' h ". (223)

La ecuación (8) requiere una última transformación para su tratamiento empírico, puesto que la forma diferencial logarítmica en que está expresada haría impracticable su aplicación. Por tanto, las distintas variables son convertidas en magnitudes discretas:

$$(9) \quad w_{it}^* (DE_{it} - Dc_{it}) = \sum_{j=1}^n \pi_{ij} Dc_{jt} + \mu_i (DE_{it} - \sum_{j=1}^n w_{jt}^* Dc_{jt}) + \sum_{j=1}^n \pi_{ij} \gamma_j DN_t + \mu_i \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n \gamma_j w_{jt}^* DN_t + \gamma_i (\mu_i - 1) w_{it}^* DN_t$$

donde $DE_{it} = \ln E_{it} - \ln E_{it-1}$, $DN_t = \ln N_t - \ln N_{t-1}$, $Dc_{it} = \sum_{h=1}^m a_{iht}^* (\ln r_{ht} - \ln r_{ht-1})$, $w_{it}^* = \frac{w_{it} + w_{it-1}}{2}$ y $a_{iht}^* = \frac{a_{iht} + a_{iht-1}}{2}$. Es decir, la expresión $d(\ln Z)$ (siendo Z cualquiera de las variables utilizadas) es transformada en la expresión discreta $\ln Z_t - \ln Z_{t-1}$ y w_{it}^* (que expresa la participación del gasto en la función i en el presupuesto total) y a_{iht}^* (que expresa la participación del coste del factor h en el coste total de la función i) se expresan como promedio entre períodos sucesivos. La ecuación (9) proporciona, pues, la formulación definitiva del modelo de Deacon (1978), en que los parámetros a estimar

son π_{ij} (π_{ii} elasticidad directa de precio, y π_{ij} , cuando $i \neq j$, elasticidades cruzadas), μ_1 (elasticidad ponderada de renta) y γ_1 (elasticidad de población). La introducción de las elasticidades cruzadas de precios supone una aportación de indudable valor respecto a otros modelos, puesto que sólo el estudio de Perkins (1977), y en este caso en el enfoque del consumidor-votante, había estimado estas elasticidades. La estimación del modelo tiene lugar por un procedimiento de mínimos cuadrados no lineales. (224)

3.3. Resultados básicos

La heterogeneidad de los estudios empíricos examinados, todos ellos elaborados de acuerdo con el enfoque del sector público-consumidor, convierten en inviable un análisis conjunto de los resultados obtenidos. Por dicha razón, parece más indicado analizar separadamente las conclusiones básicas de las distintas aportaciones .

El trabajo de Henderson (1968) da un tratamiento diferenciado, como se ha indicado, a las comunidades locales ('counties en este caso) metropolitanas y a las no-metropolitanas. La estimación se realiza mediante un ajuste lineal en el que el gasto público per cápita aparece como variable dependiente, y la renta per cápita, las subvenciones per cápita procedentes de otros niveles de gobierno y la población como variables independientes. Las ecuaciones tienen un poder explicativo aceptable para las comunidades metropolitanas ($R^2=0,631$) y reducido para las no metropolitanas ($R^2=0,377$). Sin embargo, el grado de significatividad de todas las variables in-

pendientes (medido por el test 't' de Student) es elevado. El ajuste lineal empleado no permite obtener directamente la elasticidad. (225) En su lugar, los coeficientes de regresión proporcionan la respuesta que experimentaría el gasto público a un cambio unitario en el factor explicativo. Ello permite observar que mientras un cambio en una unidad en la renta per cápita generaría un crecimiento mayor del gasto público per cápita en las comunidades no-metropolitanas que en las metropolitanas, lo contrario ocurriría si aumentaran las subvenciones per cápita.

Donde la aportación de Henderson proporciona, sin embargo, resultados de mayor interés es al estimar la respuesta del gasto público per cápita a cambios en la población puesto que mientras la ecuación ajustada con observaciones procedentes de 'counties' metropolitanas proporciona un coeficiente de regresión significativamente positivo (0,0102), el obtenido con datos de 'counties' no-metropolitanas es significativamente negativo (-0,2734). Ello indicaría que aumentos de población en las comunidades de menor tamaño generarían una

disminución en el coste unitario mostrando, por tanto, la existencia de economías de escala. Sin embargo, en las comunidades más pobladas conducirían a un aumento en el coste per cápita. Así, pues, la curva de coste tendría forma de U respecto la población. Este resultado indica también que la utilización de una muestra conjunta podría llevar a obtener resultados no significativos, puesto que el signo es contrario en los dos grupos de observaciones. Henderson (1968) señala, refiriéndose a este hecho, que "el tamaño de población es una variable significativa. La importancia de la variable de población aparece como resultado de la estratificación de las 'counties' en los grupos de metropolitanas y no-metropolitanas". (226)

El estudio de Tresch (1974) aporta resultados de un interés sólo relativo -para el propósito de este análisis- por lo que se refiere al signo y magnitud de los coeficientes de regresión de las variables independientes, puesto que éstas son seleccionadas con criterios 'ad-hoc' sin estructurar, de hecho, ecuaciones de demanda en el sentido habitual. Las mayores aportaciones tienen lugar en el terreno econométrico. En este sentido, los tests realizados para contrastar la estabilidad de los coeficientes de regresión a través del tiempo (puesto que se realizan 16 regresiones 'cross-section'-una para cada año-) proporcionan resultados desiguales para las

distintas funciones de gobierno. También el test aplicado con la finalidad de determinar en que medida son excluidas variables significativas, y por lo tanto se produce eventualmente una subespecificación de la ecuación básica, muestra resultados desalentadores puesto que "aproximadamente entre la mitad y tres cuartas partes de la variancia de los errores muestrales es atribuida a efectos puramente seccionales en todas las ecuaciones, excepto la de capital. Aparentemente, un número de variables puramente de sección han sido excluidas del análisis" (227)

Aunque los modelos que aplican funciones de demanda LES tienen indudables puntos de contacto entre sí, el de Ehrenberg (1973) presenta rasgos propios tan acusados (utilización del empleo como variable dependiente, forma incremental de esta variable, transformaciones de la ecuación básica y especificidad de los procedimientos econométricos adoptados) que su análisis debe realizarse separadamente. En el apartado anterior ya se ha indicado que se procede a la contrastación empírica del modelo por tres vías diferentes. La primera consiste en substituir la ecuación (8) en la (7), obteniendo la formulación reducida. Los parámetros de la ecuación resultante son estimados por mínimos cuadrados ordinarios empleando tres muestras distintas. Primero se realiza una regresión 'cross-section' para cada uno de los doce años. Los resulta-

dos obtenidos muestran una gran variación en los coeficientes de regresión, especialmente en la elasticidad de los salarios. "En los casos en que un coeficiente concreto es significativo, tiende a variar ampliamente a lo largo de los años. Ello señala claramente los peligros inherentes a extraer conclusiones de un estudio realizado sobre una 'cross-section' de un sólo año." (228) A continuación las regresiones se realizan tomando como muestra los datos mezclados de los distintos años -con dos alternativas, según se introduzcan o no variables 'dummy' de tiempo-. La significatividad estadística aumenta en este caso. Sin embargo, los tests de coherencia a lo largo del tiempo de los coeficiente de regresión obtenidos, comparándolos con los de las estimaciones individuales, son sólo relativamente satisfactorios, puesto que de las once funciones de gobierno estudiadas únicamente cinco muestran una ecuación significativamente igual a lo largo del período examinado.

La segunda vía consiste en dar un tratamiento separado a las ecuaciones básicas (7) y la ecuación (8), realizando la estimación por 3SLS. Los parámetros obtenidos según el modelo de Ehrenberg (1973) no corresponden, sin embargo, a los típicos de una función de demanda LES que serían, de acuerdo con la ecuación (5), a_k y b_k , cuyo significado respectivo es la parte de presupuesto excedentario (o supernume-

rario) de empleo destinada a la función k y la cantidad de empleo de la función k que es considerada constante o permanente. Si se especifica $b_k = \alpha_k M_k^{t-1}$, tal como hace Ehrenberg, los parámetros a estimar pasarían a ser a_k y α_k , siendo éste último la proporción de empleo de un período que se considera indispensable en el siguiente. Las transformaciones realizadas por el autor en esta segunda vía, sin embargo, parten del supuesto de $\alpha_k = 0$ para toda función de gobierno, y las ecuaciones básicas (7), tal como aparecen especificadas, proporcionan como parámetros fundamentales a estimar las elasticidades de la demanda de empleo en las distintas categorías de gobierno respecto los salarios de la misma categoría y respecto al presupuesto de empleo total existente. Los resultados alcanzados muestran que la demanda de empleo per cápita de una función disminuye al aumentar el salario de la misma, aunque al ser en la mayoría de los casos la elasticidad superior a -1 (es decir al tratarse de una demanda inelástica), las retribuciones salariales totales aumentarán. (229)

A su vez, las elasticidades de la demanda de empleo per cápita respecto del presupuesto de empleo per cápita también son positivas e inferiores a la unidad en la mayor parte de los casos, indicando que aumentos del presupuesto de empleo conducen a aumentos del empleo de las distintas categorías

aunque en un porcentaje inferior.⁽²³⁰⁾ La ecuación auxiliar (8), en la que el presupuesto de empleo per cápita es la variable endógena, muestra una elasticidad positiva e inferior a la unidad de esta variable respecto la renta per cápita y las subvenciones federales per cápita. A su vez, un aumento de los salarios relativos del sector público respecto del sector privado conduce a un aumento menos que proporcional del presupuesto de empleo, lo que indica que "un incremento en el salario medio de los empleados públicos en relación a los salarios del sector privado causará un impacto de desempleo por cuanto el presupuesto de empleo total per cápita se incrementará en un porcentaje inferior"⁽²³¹⁾.

La tercera vía analizada por Ehrenberg consiste en suponer que el parámetro α_k toma el valor 0.5 para todas las funciones de gobierno. Como puede observarse, se trata de una fórmula simplificadora respecto a los modelos LES, puesto que en lugar de un parámetro a estimar, la parte del empleo del período anterior que se considera indispensable en el siguiente es determinada exógenamente, y además es considerada constante para todas las funciones de gobierno. En general, los resultados alcanzados mantienen el signo y la significatividad de los obtenidos en la segunda vía, aunque los valores absolutos tiendan a reducirse,⁽²³²⁾ y haya que matizar el significado de las elasticidades, puesto que aho

ra se utilizan magnitudes incrementales⁽²³³⁾ tanto del empleo por funciones como del presupuesto de empleo total.

Una implicación colateral de indudable interés que se desprende de la aproximación de Ehrenberg es el análisis de la incidencia total sobre el empleo de los incrementos salariales. En efecto, las elasticidades directas de salarios estimadas indicarían que un aumento en el salario de los empleados en una función de gobierno determinada generaría una disminución del empleo en la misma. Sin embargo, existe una relación indirecta que hay que tomar también en consideración procedente de la ecuación secundaria (8), puesto que el aumento en las retribuciones de los asalariados públicos generaría un incremento en dos de las variables explicativas de la misma, como son la renta per cápita y los salarios relativos del sector público respecto al sector privado. En consecuencia, se produciría un aumento del presupuesto total de empleo per cápita, variable dependiente de la ecuación (8). Y, cerrando el ciclo, esta variable, actuando como factor explicativo en las ecuaciones (7), produciría un incremento del empleo per cápita de las distintas funciones, con lo cual resultaría atenuado el efecto inicial sobre la demanda de empleo de los aumentos salariales, que ya de por sí muestran una elasticidad rígida.

Eastwood (1978) aplica un modelo LES siguiendo en su formulación definitiva los criterios tradicionales con una mayor fidelidad que Ehrenberg (1973). Obtiene, por tanto, los dos parámetros típicos: la participación de la función de gobierno en el excedente presupuestario \underline{a}_i y la parte del gasto del año anterior que se considera imprescindible, o nivel de 'status quo', $\underline{\beta}_i$, para el año en curso. Por lo que se refiere a este último coeficiente, los resultados oscilan entre el 0,912 de la función de bienestar y el 0,259 de transportes. En opinión de Eastwood el hecho de que la primera muestre la mayor proporción de 'status quo' es debido, en parte, a la regularidad con que se realizan los gastos de tipo asistencial.⁽²³⁴⁾ En cambio, el gran peso de los gastos de capital haría que sólo el 25,9% de los de transportes en un período determinado fueran considerados imprescindibles en el siguiente. El parámetro \underline{a}_i mide la parte del presupuesto excedentario (o supernumerario), una vez realizados los gastos imprescindibles de todas las funciones, que se atribuye a la función i .⁽²³⁵⁾ Los resultados muestran que un porcentaje significativamente alto (el 42,62%) es destinado a la función educativa, a la que sigue transportes (con el 35,64%) y la función de gobierno general (con el 12,05%).

Como derivación de los resultados obtenidos pueden calcularse las elasticidades de la demanda de distintas funciones de

gobierno respecto al presupuesto y respecto a los precios. La primera tiene un significado parecido al del parámetro a_i , aunque no se trate de dos conceptos idénticos. ⁽²³⁶⁾ Así, las funciones de transportes y protección tienen demandas relativamente elásticas respecto al presupuesto (1,770 y 1,107, respectivamente) lo que indica que variaciones en los recursos presupuestarios disponibles producen incrementos porcentualmente mayores en el gasto en estas funciones. En cambio, las demás funciones muestran demandas inelásticas, especialmente en el caso de los gastos en bienestar, que presentan una elasticidad de 0,676.

Obsérvese que se trata en todos los casos de elasticidades de demanda del gasto en una determinada función de gobierno, respecto al presupuesto y no a la renta. Ello es debido a las características del enfoque del sector público-consumidor en el sub-enfoque organicista, que maximiza la función de utilidad del sector público (no de la sociedad), en la que aparecen como argumentos de la misma los niveles de provisión de los distintos bienes o servicios públicos, sujeta a la restricción presupuestaria. Otros modelos, como el de Slack (1980), emplean también una derivación de una función de demanda LES. Sin embargo, su propósito se centra más bien en el estudio de los efectos de los distintos tipos de subvenciones sobre el nivel de gasto, que en la elaboración y contrastación empírica de un modelo de demanda de bienes públicos.

La aproximación de Deacon (1978) aplicando un modelo de Rotterdam presenta diferencias sustanciales con los modelos LES examinados. En primer lugar, su aproximación conduce a la obtención de estimaciones empíricas de la elasticidad de demanda del bien público respecto a la población, variable que es introducida en el modelo a través de la función de producción. El parámetro γ_i , en opinión de Deacon, "mide las economías en el consumo conjunto ('joint consumption economies'). Hay que recordar que, por hipótesis, γ_i sería igual a cero sólo en el caso de un bien público puro, y sería positivo si hubiera congestión en el consumo conjunto".⁽²³⁷⁾ Sin embargo, el procedimiento empleado para estimar este parámetro conduce a la obtención de errores estándar muy elevados que convierten en no significativas las estimaciones.⁽²³⁸⁾ Las estimaciones realizadas directamente a partir de la ecuación (8) del modelo de Deacon (1978) no cumplen algunas de las propiedades básicas de los modelos de demanda, como son la homogeneidad de grado cero en precios y renta, y la simetría de la matriz de elasticidades cruzadas de precios. En consecuencia, se realiza una nueva estimación con estas dos restricciones. Los resultados obtenidos siguen mostrando estimaciones no significativas del parámetro de 'joint consumption'. Sí resulta, en cambio, significativamente positiva la elasticidad ponderada del gasto en las distintas funciones respecto al presupuesto público total, indicando que en ningún caso se trata de bienes inferiores.⁽²³⁹⁾ Las elasticida-

des no ponderadas, por otra parte, son cercanas a la unidad en todas las funciones, excepto en protección contra incendios, inferior a 1, y juzgados municipales, claramente superior. Las elasticidades directas de precios aparecen significativamente negativas en las dos estimaciones realizadas.

Además, a partir de la segunda de ellas, con las restricciones de homogeneidad de grado cero en precios y renta, y de simetría en la matriz de elasticidades de precios cruzados, se obtiene la elasticidad directa no ponderada, que muestra demandas inelásticas respecto al precio en todas las funciones de gobierno, excepto juzgados municipales. En cambio, las estimaciones de las elasticidades cruzadas de precios resultan sólo significativas en once sobre treinta casos en la primera estimación, y en seis sobre quince en la segunda. En este segundo caso, las seis muestran signo positivo indicando que se trata de bienes públicos substitutivos, y sólo dos de ellas (protección contra incendios y policía,⁽²⁴⁰⁾ y parques y bibliotecas⁽²⁴¹⁾) permiten una explicación razonable.⁽²⁴²⁾ Hay que indicar, por último, en relación con el estudio de Deacon (1978), que la capacidad explicativa del modelo es relativamente elevada puesto que los coeficientes de correlación muestran cifras realmente altas en las funciones de policía, protección contra incendios ($R^2 = 0,93$ en ambas) y bibliotecas ($R^2 = 0,86$); un resultado aceptable en parques ($R^2 = 0,75$); y menos elevadas en las funciones de

administración y control ($R^2 = 0,66$) y juzgados municipales ($R^2 = 0,58$).

Hay que referirse, por último, a la reciente aportación de Kiefer (1981) que, de alguna manera, puede ser incluida entre el grupo de estudios desarrollados en la línea del sector público-consumidor. El autor parte de la hipótesis de que el sector público trata de adaptar su gasto en las distintas funciones, a un nivel que podría ser considerado ideal. Este gasto ideal es función de distintas variables independientes, entre las cuales figuran los ingresos públicos, el porcentaje de ciudadanos con vivienda propia, el grado de urbanización, variables 'dummy' de zona, y otras, respondiendo a una formulación del tipo:

$$(1) \quad E_t^* = b_0 + \sum_{i=1}^m b_i x_{it}$$

donde E_t^* es el gasto ideal en la función específica, y x_i la variable independiente i . Sin embargo, indica Kiefer (1981), el gasto ideal no puede ser alcanzado inmediatamente, por lo cual en cada ejercicio se presupuesta un gasto real, E_t , que va adaptándose al ideal:

$$(2) \quad E_t - E_{t-1} = a(E_t^* - E_{t-1})$$

donde E_t es el gasto real. Kiefer define, entonces, los parámetros b como coeficientes a largo plazo, y los coeficientes a , como coeficientes de ajuste. Al mostrar éstos, en general,

valores significativos inferiores a la unidad, indican que el proceso de ajuste hacia el gasto considerado ideal tiene lugar en la realidad. La aportación del autor -que emplea una muestra de gobiernos locales australianos- es, pues, de un cierto relieve, al introducir el elemento temporal, como complemento del análisis.

3.4. Conclusiones

1. Los modelos basados en el enfoque del sector público-consumidor parten, en todos los casos, de la formulación de una función de utilidad colectiva (del colectivo social o del sector público-entidad orgánica), maximizándola con sujeción a la restricción presupuestaria. Hasta este punto se muestran, por tanto, consistentes con la teoría del consumidor. Sin embargo, a partir de aquí el grado de consistencia con la misma es muy diferente en las aproximaciones más cercanas a la economía del bienestar que en las basadas en una concepción organicista del sector público.

Las primeras formulan ecuaciones de demanda muy simples que acaban conduciendo a la estimación de ecuaciones semejantes a las de factores determinantes, en las que el gasto público per cápita, o bien el ratio gasto público/renta, es función lineal de una serie de factores explicativos escogidos 'ad-hoc'. En este sentido, los modelos que se han denominado precursores (Henderson (1968) y Tresch (1974)), ambos de acuerdo con este sub-enfoque, no muestran ninguna consistencia con la teoría pura del gasto público.

Las aproximaciones más propiamente en la línea del sector público-consumidor -adoptando un sub-enfoque organicista- presentan, en cambio, una mayor consistencia con la teoría del consumidor, desarrollándola hasta las últimas consecuencias. Los sistemas de ecuaciones de demanda LES parecen los más contrastados. Sin embargo, también merecen una valoración las ecuaciones de demanda según el modelo de Rotterdam, que permite la introducción de parámetros ignorados en los modelos LES. Estos tienen la ventaja de la inmediatez de su comprensión, pero en cambio presentan algunos inconvenientes como su no-aplicabilidad a bienes inferiores (lo que obliga, en ocasiones, a reducir excesivamente el espectro de funciones consideradas) y la poca flexibilidad para introducir parámetros que podrían resultar de interés.

2. En relación con la teoría del gasto público, las aportaciones realizadas, genéricamente, de acuerdo con el enfoque del sector público-consumidor presentan una consistencia sólo limitada. En realidad, prácticamente ninguna -como se verá más adelante, Deacon (1978) constituye a este propósito una cierta excepción- de las proposiciones fundamentales de la misma es verificada o refutada en esta línea de análisis. Las aproximaciones en el sub-enfoque organicista proporcionan, en cam

bio, elementos para una teoría del comportamiento interno del sector público, al centrar su atención de una forma preferente en la cuestión de la composición óptima del presupuesto. Por tanto, el centro de interés se desplazaría, en alguna forma, de la problemática clásica del nivel óptimo de provisión, a la de la distribución de los recursos presupuestarios entre las distintas funciones de gobierno .

En especial, los modelos contrastados adoptando funciones de demanda LES dan respuesta a esta cuestión. Los dos parámetros fundamentales de estos modelos son, según se ha examinado anteriormente, el nivel de provisión en la función correspondiente que podría ser considerado de subsistencia, o imprescindible, y la participación de la mencionada función en el excedente presupuestario, una vez cubiertos los mínimos imprescindibles en todas ellas. Por otra parte, las aportaciones realizadas empleando el modelo de Rotterdam permiten determinar las elasticidades -directas y cruzadas- de la demanda respecto al precio de los distintos bienes y servicios públicos, así como respecto al presupuesto.

3. La definición y obtención de las variables presenta, en todos los modelos contrastados siguiendo el enfoque del sector público-consumidor, dificultades muy notables. En concreto,

la variable dependiente de las ecuaciones de demanda ('output' del bien o servicio) y la variable independiente precio. La determinación del 'output' puede resultar, en efecto, necesaria, aunque las ecuaciones finalmente formuladas sean de gasto. En especial, en los modelos LES su determinación puede resultar imprescindible para formular la ecuación explicativa del nivel mínimo de subsistencia. Sin embargo, la dificultad de medir y definir los servicios públicos en términos de 'output' ha llevado, en las distintas aproximaciones, a soluciones inevitablemente simplificadoras.

Así, los modelos iniciales (Henderson y Tresch) optan por formular la función de utilidad y la restricción presupuestaria en términos de gasto, con lo que evitan tener que definir indicadores de 'output' y de precio, a costa de desvirtuar aspectos esenciales de la teoría del consumidor. A su vez, los modelos LES son resueltos adoptando soluciones no necesariamente satisfactorias. La que aparentemente parece más adecuada es la de Ehrenberg (1973), quien opta por emplear unidades de 'input' (empleo público) en lugar de 'output'. Ello, sin embargo, obliga a reformular completamente la cuestión de la comparación óptima del presupuesto. Aunque la conexión entre el 'input' empleado y el 'output' pueda ser estrecha, factores como la va

riación desigual de la relación capital/trabajo y el comportamiento de la elasticidad del empleo respecto al salario en las distintas funciones de gobierno, conducen a un planteamiento no coincidente con el propuesto.

En las aproximaciones realizadas empleando el sub-enfoque organicista, las variables de precio se refieren en todo caso a bienes y servicios públicos, con lo que la relativa homogeneidad existente permite adoptar distintos tipos de variables 'proxy'. En cambio, los modelos desarrollados más directamente de acuerdo con un sub-enfoque procedente de la economía del bienestar deberían determinar precios de bienes privados y de bienes públicos. Ante la dificultad que supone la disponibilidad de muestras suficientes, han optado algunos de ellos -como se ha indicado- por utilizar magnitudes de gasto en lugar de 'output'.

4. Los resultados obtenidos por las distintas contrastaciones empíricas muestran una cierta irregularidad. En algunos casos, su interés es relativo puesto que se trata de pseudo-formulaciones de factores determinantes. Los modelos desarrollados empleando sistemas de ecuaciones de demanda LES parecen proporcionar resultados relativamente satisfactorios, lo que indicaría que la distribución del presupuesto entre las distin

tas funciones obedece, en la realidad, al criterio de mantener un nivel imprescindible en cada una de ellas, y distribuir posteriormente el excedente. Los coeficientes de distribución de éste -estimados como parámetros- proporcionan una medida de significado semejante al de la elasticidad.

A su vez, la aproximación contrastada empleando el modelo de Rotterdam permite obtener estimaciones de las elasticidades de demanda respecto al presupuesto total y respecto a los precios, tanto directos como cruzados. Ello posibilita el análisis del grado de complementariedad o sustituibilidad entre los distintos bienes y servicios públicos. En este sentido, y en el hecho de permitir la estimación del parámetro de grado de economías conjuntas (introducido a partir de la función de producción), residen posiblemente los mayores atractivos de este modelo. En cualquier caso, las primeras estimaciones realizadas por Deacon (1978) no cumplen algunas de las propiedades básicas de los modelos de demanda (como la homogeneidad de grado cero en precios y renta, y la simetría de la matriz de elasticidades cruzadas de precios), lo que obliga a la introducción de restricciones que reducen la generalización del modelo.

4. Enfoque de Baumol

La aportación de Baumol (1967) da lugar al tercer enfoque de modelos analíticos de demanda de bienes públicos locales y regionales. De hecho, la aproximación de Baumol no contiene en sí misma ninguna contrastación empírica -aunque da lugar a algunas de indudable interés- y por sus características podría ser de aplicación al nivel de gobierno central o federal, sin que la base de sus proposiciones tuviera que ser modificada sustancialmente. El trabajo de Baumol constituye, por el momento en que es realizado, por su profundidad de análisis y por la formalización con que es elaborado, un punto de referencia indudable. El modelo se centra, muy específicamente, en las implicaciones de todo orden de las diferencias de productividad entre un sector no-progresivo (que incluye buena parte de las actividades desarrolladas por el sector público) y otro progresivo.

Baumol parte de la premisa fundamental de que las actividades económicas pueden ser clasificadas en dos grandes grupos: aquellas que, por sus características tecnológicas, permiten un crecimiento acumulativo de la productividad del trabajo

jo, y aquellas otras que, por su naturaleza, sólo permiten aumentos esporádicos de la misma.⁽²⁴³⁾ La importancia de la afirmación de Baumol reside en que no se trata de una línea divisoria ténue, a partir de la cual pudiera resultar, en ocasiones, difícil de precisar la ubicación de determinadas actividades. En efecto, "el lugar de cualquier actividad particular en esta clasificación no es originariamente una cuestión fortuita determinada por las particularidades de su historia, sino más bien una manifestación de la estructura tecnológica de la actividad, que determina bastante definitivamente si la productividad de sus 'inputs' de trabajo crecerá rápida o lentamente".⁽²⁴⁴⁾

La diferenciación fundamental entre los dos tipos de actividad proviene del distinto papel desempeñado por el trabajo. En un caso, se trata de un 'input' que se incorpora a un producto final que es consumido independientemente. Los procesos de producción manufacturera son un claro ejemplo de este tipo de actividades. En ellas los aumentos de productividad pueden llegar a ser acelerados y espectaculares, puesto

que el proceso de innovación tecnológica permite que el nivel de 'output' producido por unidad de trabajo aumente rápidamente. (245) En otro caso, el trabajo es, en sí mismo, el servicio consumido. Esta situación tiene lugar, sobre todo, en actividades desarrolladas en el sector servicios, en las cuales las mejoras de productividad son mucho más lentas, puesto que el proceso de innovación tecnológica choca con el límite temporalmente insalvable de las prestaciones personales. (246)

La separación de las actividades económicas en las dos grandes categorías señaladas constituye la premisa fundamental del modelo de Baumol. Otros tres supuestos complementarios, sin embargo, deben ser introducidos para completar el modelo. En primer lugar, sólo son tomados en consideración los costes del 'input' trabajo. (247) En segundo lugar, se supone que los salarios de los dos sectores de la economía tienen un comportamiento idéntico. (248) El tercer supuesto incidental indica que los salarios crecen al mismo ritmo que el 'output' por hombre hora en el sector de productividad creciente. (249)

A partir de estos supuestos, el modelo se formula especificando en primer lugar una función de producción elemental para cada uno de los sectores:

$$(1) \quad Y_{1t} = aL_{1t}$$

$$(2) \quad Y_{2t} = bL_{2t}e^{rt}$$

donde Y_{2t} y Y_{1t} son el 'output' y L_{1t} y L_{2t} el 'input' de factor trabajo; los sufijos 1 y 2 se refieren al sector no-productivo y al productivo, respectivamente. La ecuación (1) indica que el 'output' aumenta proporcionalmente con la cantidad del 'input' trabajo empleado en el sector no-productivo. Es decir, la cantidad de 'output' por unidad de trabajo será constante $\frac{Y_{1t}}{L_{1t}} = a$ y no variará en el tiempo, debido a que en este sector no se producen incrementos de productividad. En cambio, el sector productivo, cuya función de producción está reflejada por la ecuación (2), muestra una productividad creciente a lo largo del tiempo $\frac{Y_{2t}}{L_{2t}} = be^{rt}$. (250)

De acuerdo con las premisas incidentales segunda y tercera los salarios de los dos sectores de la economía son iguales, y crecen al mismo ritmo que la productividad en el sector más dinámico en este sentido; por tanto:

$$(3) \quad W_{1t} = W_{2t} = W_t = We^{rt}$$

donde W_t es el salario en el período t , igual en los dos sectores, y W es una constante. El ritmo de crecimiento de los salarios a lo largo del tiempo será $\frac{dW/dt}{W} = r$, es de

cir semejante al ritmo de crecimiento de la productividad. El hecho de que se suponga un comportamiento semejante de los salarios de los dos sectores permite obtener la primera proposición de Baumol, que afirma que el precio, o coste unitario, de la producción del sector 1 crecerá ilimitadamente respecto al precio, o coste unitario, de la producción del sector 2: (251)

$$(4) \quad \frac{C_1}{C_2} = \frac{be^{rt}}{a}$$

donde C_1 y C_2 son el coste unitario -o precio- de la producción del sector 1 y del sector 2, respectivamente, es decir $C_1 = \frac{W_t L_{1t}}{Y_{1t}}$ y $C_2 = \frac{W_t L_{2t}}{Y_{2t}}$. La ecuación (4) se deriva fácilmente (252) a partir de las ecuaciones (1), (2) y (3), e indica que el coste unitario de la producción en el sector 1 crece exponencialmente respecto al del sector 2. Obsérvese que ello ocurre independientemente del comportamiento específico de los salarios, siempre que éstos sean iguales en los dos sectores; (253) si además los salarios crecen a un ritmo idéntico al de la productividad -como pone de manifiesto la ecuación (3)- entonces el coste unitario del sector 1 crecerá exponencialmente, mientras el del sector 2 permanecerá constante. (254)

La segunda proposición de Baumol se formula tras introducir el supuesto de que la elasticidad de demanda respecto al precio (es decir, respecto al coste unitario) de los dos sectores es negativa e igual a la unidad. Ello significa que el gasto en cada uno de los productos se debería mantener constante, independientemente de variaciones en el coste unitario de los 'outputs'. A partir de esta hipótesis y de las relaciones establecidas anteriormente, se deduce de una forma directa: (255)

$$(5) \quad \frac{Y_1}{Y_2} = \frac{aA}{be^{rt}}$$

donde A es una constante, y las demás variables y parámetros han sido definidos con anterioridad. De aquí se deduce la segunda proposición de Baumol que afirma que si la elasticidad precio de la demanda de los 'outputs' producidos en los dos sectores es semejante e igual a menos uno, el 'output' generado en el sector no productivo tenderá a decrecer y, probablemente, a desaparecer. (256)

Sin embargo, puede ocurrir que a pesar del crecimiento relativo de los costes unitarios en el sector no-productivo, se mantenga constante la participación del 'output' del sector no-productivo en el 'output' total, o bien por una decisión política, o bien por tratarse de demandas altamen

te inelásticas respecto al precio o elásticas respecto la renta. En este caso, el gasto y el volumen de trabajo ocupado en el sector 1 tenderían a aumentar indefinidamente su participación en el total:

$$(6) \frac{C_1 Y_{1t} L_{1t}}{C_2 Y_{2t} L_{2t}} = B e^{rt}$$

donde B es una constante. La ecuación (6) se desprende de una forma directa de las ecuaciones y los supuestos introducidos anteriormente⁽²⁵⁷⁾ y constituye la base de la tercera proposición de Baumol que señala que si la relación entre los 'outputs' de los dos sectores se mantiene constante, una proporción creciente del empleo es absorbida por el sector no productivo.⁽²⁵⁸⁾

Por último, en esta situación en la que no se permite alterar la relación entre los 'outputs' de los dos sectores, Baumol formula su cuarta proposición que afirma que el ritmo de crecimiento disminuirá aproximándose a cero, en el límite:

$$(7) \frac{dI/dt}{I} = \frac{r}{1+ke^{rt}}$$

donde I es la renta y k, una constante. La ecuación (7) se deriva de las anteriores y de las proposiciones enuncia-

das. (259)

A partir del análisis de Baumol, es fácil comprender el incesante incremento del sector servicios (cuya productividad aumenta más lentamente que la del sector industrial) en la renta nacional. Sin embargo, no todas las actividades englobadas en dicho sector han seguido una evolución idéntica. Algunas de ellas, con demandas altamente inelásticas respecto al precio o elásticas respecto a la renta, como la educación superior, o el marketing, han aumentado su peso en el gasto total. Otras, sin embargo, como algunas producciones artesanales, restaurantes y teatros, cuya demanda es elástica respecto al precio, tienden a ver declinar su participación en el 'output' total y, tendencialmente, a desaparecer. (260)

Buena parte de los servicios prestados por el sector público son catalogables dentro del primer sector. El caso de la educación es relativamente claro. Otros, como la sanidad, la policía, las actividades culturales, etc. también dependen, finalmente, de la prestación personal del propio trabajador y, en consecuencia, aunque las innovaciones tecnológicas y la introducción de procesos de mecanización y computarización permiten el aumento de la productividad, ésta acaba enfrentándose inevitablemente a unos límites

insalvables.⁽²⁶¹⁾ Ello permite afirmar, pues, a Baumol que "inexorable y acumulativamente, exista o no inflación, mala gestión o incapacidad administrativa, los presupuestos municipales continuarán aumentando, casi con toda certeza, en el futuro, tal como han hecho en el pasado. Esta es una tendencia por la cual ni los hombres ni los grupos deberían ser condenados, puesto que no hay nada que se pueda hacer para detenerla".⁽²⁶²⁾

El modelo de Baumol (1967), hasta aquí analizado, permite una formalización, sin contrastación empírica, del comportamiento de los gobiernos, a partir de un enfoque que no se basa en los mecanismos de elección pública, ni en la maximización de la utilidad del sector público, sino en la división de la actividad económica en dos sectores según su productividad. Baumol supone, de hecho, que buena parte de las actividades del sector público -y, en concreto, del sector público local y regional- entran dentro del sector no-progresivo de la economía.

Asimismo, y de una forma implícita, formula una función de demanda para este tipo de bienes y servicios, puesto que deberían ser inelásticos respecto al precio y/o altamente elásticos respecto a la renta, lo que tendría como consecuencia el aumento del gasto en estos sectores en

la renta total. Así, pues, aunque no se halle formulada en él explícitamente, el enfoque de Baumol da lugar a una determinada contrastación empírica de la función de demanda de bienes y servicios públicos, que otros autores tratarán de abordar.

Aunque a la aportación seminal de Baumol se han opuesto puntualizaciones y críticas de algún relieve en el terreno conceptual, ⁽²⁶³⁾ sin duda es la aproximación de Spann (1977) la que, desde la perspectiva de la contrastación empírica, muestra una mayor relevancia. Spann (1977), igual que Baumol (1967) parte de la formulación de una función de producción elemental -con el trabajo como único 'input'- en los dos sectores de la economía:

$$(1) \quad X_1 = a_1 L_1 e^{\gamma t}$$

$$(2) \quad X_2 = a_2 L_2$$

donde X y L son el 'output' producido y el 'input' de factor trabajo. Los sufijos 1 y 2 corresponden a los sectores progresivo y no-progresivo, respectivamente. El primero muestra una productividad creciente a un ritmo definido por el parámetro γ .

Al formular explícitamente la función de demanda de bienes y servicios públicos locales y regionales, la aportación

de Spann supone una profundización indudable del trabajo previo de Baumol.

En efecto, adoptando el supuesto "de que la demanda de servicios del sector público es función del precio relativo de estos servicios y de la renta, el crecimiento de la productividad en el sector privado en relación al sector público genera tanto un efecto precio como un efecto renta sobre la demanda del 'output' del sector público. El creciente precio relativo de los servicios del sector público tiende a hacer decrecer la demanda de estos bienes y servicios, mientras los incrementos en la renta real debidos a la tasa positiva de cambio tecnológico en el sector privado incrementan la demanda de bienes y servicios públicos" (264) Este efecto renta del crecimiento de la productividad en el sector privado resulta fundamental para la correcta especificación de la función de demanda: (265)

$$(3) \quad \frac{X_2}{N} = A \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^\eta \left(\frac{Y}{P_1} \right)^\delta$$

donde \underline{P}_2 es el precio unitario del 'output' del sector público y \underline{P}_1 del 'output' del sector privado, \underline{Y} es la renta per cápita y \underline{N} la población; \underline{A} es una constante, $\underline{\eta}$ y $\underline{\delta}$ son la elasticidad precio y la elasticidad renta de la demanda de bienes y servicios públicos. La ecuación (3) es

una clásica función de demanda de elasticidad constante, en la que el 'output' consumido per cápita depende del precio relativo y la renta per cápita, expresada en términos reales.

La especificación de las igualdades elementales $P_1 = \frac{WL_1}{X_1}$, $P_2 = \frac{WL_2}{X_2}$, $N = L_1 + L_2$ y $Y = \frac{P_1 X_1 + P_2 X_2}{N}$, donde W es el salario, común en los dos sectores, y todas las demás variables han sido previamente definidas, permite obtener las relaciones básicas del modelo de Spann, es decir las funciones explicativas del ritmo de crecimiento del 'output' per cápita del sector público, del ritmo de crecimiento del gasto per cápita del sector público en términos reales, y del ritmo de crecimiento de la participación del gasto público en la renta:

$$(4) \frac{d(X_2/N)/dt}{X_2/N} = \dot{x}_2 = \gamma(\eta + \delta)$$

$$(5) \frac{d((X_2/N)(P_2/P_1))/dt}{(X_2/N)(P_2/P_1)} = \dot{e} = \gamma(\eta + \delta + 1)$$

$$(6) \frac{d((P_2 X_2)/(P_1 X_1 + P_2 X_2))/dt}{P_2 X_2/(P_1 X_1 + P_2 X_2)} = \dot{i} = \gamma(\eta + \delta)$$

donde \dot{x}_2 , \dot{e} y \dot{i} son los ritmos de crecimiento previamente enunciados. Las ecuaciones (4), (5) y (6) se derivan de las ecuaciones (1), (2) y (3) y las igualdades elementa

les definidas con anterioridad. (266)

Las ecuaciones (4) y (6) tienen una formulación equivalente, e indican que el ritmo de crecimiento del 'output' per cápita del sector público y de la participación del gasto público en la renta, respectivamente, es igual al producto del ritmo de crecimiento de la productividad en el sector progresivo por la diferencia entre la elasticidad renta y la elasticidad precio de la demanda de bienes o servicios públicos. Si la demanda es altamente elástica respecto a la renta e inelástica respecto al precio, el valor absoluto de la primera será mayor que el de la segunda y, por lo tanto, la diferencia tendrá signo positivo, y los ritmos de crecimiento también. Es decir, aumentarán el 'output' per cápita del sector público y la participación del gasto público en la renta. Por el contrario, si la demanda es relativamente inelástica respecto a la renta y elástica respecto al precio, ambos ritmos de crecimiento serán negativos. A su vez, la ecuación (5) muestra el ritmo de crecimiento del gasto público per cápita, superior en una unidad al del 'output' per cápita.

La ecuación (4) mide el crecimiento del 'output' per cápita del sector público, magnitud no observable directamente y, en consecuencia, de difícil contrastación empírica.

En cambio, las ecuaciones (5) y (6) son contrastables empíricamente, puesto que tanto el gasto público real per cápita como la participación del gasto público en la renta son magnitudes observables, y por lo tanto también lo son sus ritmos de crecimiento. Por lo tanto, si se dispusiera de valoraciones concretas de los parámetros $\underline{\gamma}$, $\underline{\eta}$ y $\underline{\delta}$ (es decir, del ritmo de crecimiento de la productividad del sector privado, de la elasticidad precio y de la elasticidad renta de la demanda del bien o servicio público) sería posible contrastar empíricamente las hipótesis de Baumol (1967).

Las valoraciones concretas de las elasticidades empleadas por Spann corresponden a las estimadas por Borchering-Deacon (1972), y por Bergstrom-Goodman (1973).⁽²⁶⁷⁾ Por otra parte, la tasa de crecimiento de la productividad del sector privado puede obtenerse sin dificultad de fuentes estadísticas accesibles normalmente. Substituyendo estos valores en las ecuaciones (5) y (6), se obtienen las predicciones de \underline{e} y \underline{f} que deberían de obtenerse de acuerdo con el modelo de Baumol. La comparación de estos resultados con los valores reales producidos permite verificar la bondad de las hipótesis de este autor. La contrastación de Spann indica que "los datos (...) deberían ser juzgados, probablemente, como favorables al modelo de Baumol".⁽²⁶⁸⁾ Mientras

el ritmo de crecimiento del gasto público per cápita, expresado en términos reales, alcanza en el período estudiado un porcentaje de 4,88%, la aplicación del modelo de Baumol -empleando las estimaciones de elasticidad según el procedimiento analizado anteriormente- proporcionaría una cifra comprendida entre el 3,33% y el 3,58%. A su vez, el ritmo de crecimiento de la participación del gasto público en la renta alcanza una cifra del 1,26% cuando las predicciones aplicando el modelo de Baumol indicarían un margen comprendido entre el 0,79% y el 1,04%.

La aplicación de las estimaciones realizadas por Deacon (1979), daría lugar a valores sustancialmente del mismo orden que las obtenidas por Spann. De esta manera puede afirmarse, de acuerdo con los resultados obtenidos, la verosimilitud de las hipótesis de Baumol, según se desprende de los resultados obtenidos en la contrastación empírica de las mismas.

5. Conclusiones

1. En el estadio actual, las aportaciones empíricas a la teoría positiva del gasto público muestran dos líneas de aproximación fundamentales: las de factores determinantes y las de base analítica. Las primeras formulan funciones explicativas del gasto público a partir de variables 'ad-hoc'. Tienen un propósito exclusivamente factual, y la validez de la aproximación debe medirse por la bondad de los resultados obtenidos. Las segundas, en cambio, se sustentan en una base teórica formulada previamente, cuyas proposiciones se tratan de contrastar.

Por su consistencia con la teoría, indudablemente, las aproximaciones de base analítica reúnen unas condiciones que les otorgan superioridad sobre las de factores determinantes. Son más aptas para contrastar las proposiciones que realiza el análisis económico y, por lo tanto, para interpretar (en la medida en que dicho análisis aparece verificado) la realidad. Sólo si los resultados obtenidos por los estudios de factores determinantes -capacidad explicativa del modelo y significatividad de las variables- son muy superiores que en los de ba-

se analítica podría resultar aconsejable la utilización de los primeros (sobre todo con fines predictivos) al tiempo que se deberían revisar las líneas de análisis que sirven de soporte a los segundos. Sin embargo, en general no existen diferencias substanciales en la bondad de los resultados obtenidos. En el futuro, por lo tanto, es previsible que aportaciones positivas vayan mostrando una creciente tendencia a fundamentarse en la teoría del gasto público, en algunos de sus enfoques. Ello no debe ser obstáculo para la elaboración de estudios comparativos, en la línea de Pommerehne-Frey (1976) aplicando simultáneamente la aproximación de factores determinantes y la de base analítica, a una misma muestra.

2. Las aproximaciones de base teórica han centrado su atención en la formulación de modelos de demanda aunque, como se verá en un punto posterior, algunos enfoques introducen, con mayor o menor profundidad, aspectos relacionados con la oferta de bienes o servicios públicos. Dos enfoques, fundamentalmente, han sido desarrollados: el del consumidor-votante y el del sector público-consumidor. Una tercera línea de análisis, a partir de la aportación de Baumol, presenta aspectos que hacen difícil su clasificación como modelo típico de demanda.

Al tratarse de modelos de demanda, la valoración de su consistencia con la teoría del consumidor resulta un elemento primordial. En este sentido, debe destacarse que la misma resulta superior en las aportaciones realizadas empleando el enfoque del sector público-consumidor. Es decir, se formulan ecuaciones de demanda con un sentido económico más preciso que la de elasticidades constantes, propia de las aportaciones desarrolladas según el enfoque del consumidor-votante. Ello es debido al planteamiento general del modelo y, en especial, a las características formales de las funciones de utilidad. En especial, los modelos LES tienen un sentido preciso que los hacen especialmente indicados para este tipo de desarrollos. En el futuro, las aproximaciones empíricas que traten de contrastar ecuaciones de demanda en el enfoque del consumidor-votante deberán mejorar su consistencia con la teoría del consumidor, adoptando alguno de estos modelos (el sistema LES, antes mencionado, o el de Rotterdam), como soporte funcional.

3. Respecto a su consistencia con la teoría del gasto público, el enfoque del consumidor-votante permite la elaboración de modelos más perfeccionados que el del sector público-consumi-

dor. El primero formula proposiciones teóricas que son más factiblemente contrastables en modelos empíricos específicos. Es, por tanto, capaz de dar respuesta a aspectos clave de la teoría pura del gasto público, verificándolos o refutándolos. En especial, permite obtener conclusiones sobre la cuestión de los mecanismos de decisión del nivel de provisión de un bien o servicio público, la relación entre este nivel y el nivel óptimo lindahliano y el carácter de los bienes y servicios provistos por el sector público (en cuanto a su grado de publicidad o privacidad).

Un aspecto no suficientemente desarrollado, y que se encuentra en la base del análisis de los dos enfoques hasta aquí considerados, es la naturaleza individualística de los modelos elaborados en la línea del sector público-consumidor. Deacon (1978) pone el acento en este punto, al señalar que cualquiera que fuera el mecanismo empleado para la adopción de decisiones colectivas (siempre que no fuera un mecanismo dictatorial- no racional) es lógico suponer que se cumplirían en la demanda de bienes y servicios públicos dos de las condiciones características de la demanda individual: la negatividad de la respuesta de la demanda a cambios en los precios directos

(sea cual fuere el mecanismo de distribución de la carga tributaria) y la homogeneidad de grado cero en precios y renta. Esta línea de análisis podría posibilitar el avance hacia una conexión entre los fundamentos de uno y otro enfoque y, por esta vía, hacia la elaboración de una teoría positiva del gasto público homogénea a partir de un cuerpo analítico único.

4. La contrastación de las proposiciones centrales de la teoría pura del gasto público debe realizarse, según se acaba de señalar, a partir de modelos elaborados en el enfoque del consumidor-votante. Sin embargo, éstos deberían introducir modificaciones importantes respecto a algunas de las formulaciones actuales. En primer lugar, parece necesario formular modelos globales de comportamiento del sector público, incluyendo tanto la ecuación de demanda como la de oferta. En ésta deben introducirse como variables explicativas la influencia de la burocracia y los políticos. Por otro lado, buena parte del 'efecto Baumol' debería incorporarse al modelo por este lado. En definitiva, la menor productividad relativa del sector público respecto al sector privado obedece, según este efecto, a características técnicas ligadas a la función de producción de algunos bienes y servicios públicos.

La ecuación de demanda constituye el objeto típico de la mayor parte de aproximaciones realizadas en el enfoque del consumidor-votante. Algunas de las principales imperfecciones de las mismas han sido puestas de manifiesto en puntos anteriores. En primer lugar, el doble sentido del parámetro de grado de 'publicness' debe explicitarse, lo que da lugar a dos parámetros, uno de los cuáles procede de la introducción de la población en la función de producción (como factor de coste). En segundo lugar, y en parte en relación con el punto anterior, el coste unitario de provisión del bien público depende, entre otros elementos, del tamaño de la población y del factor burocrático. La función de producción del bien público debe estar correctamente especificada, puesto que de otra forma no aparecen formulados factores que influyen en el coste unitario y, por lo tanto, el 'tax price' pagado por el votante mediano. En tercer lugar, el 'tax price' percibido por el mencionado votante puede no coincidir exactamente con el realmente soportado, a causa de la existencia de algún tipo de ilusión tributaria. La demanda que realiza el votante depende del 'tax price' que el mismo piensa que paga. En consecuencia, un fenómeno de ilusión tributaria, al conducir a la sub-percepción del impuesto pagado llevaría a una sobre-de

manda. La introducción de variables adicionales (como el porcentaje de viviendas ocupadas por los propietarios) parece, pues, necesaria.

En cuarto lugar, el 'tax share' del votante mediano es función de la renta, al introducir el parámetro de grado de progresividad. La correcta resolución del modelo exigiría, pues, formular explícitamente esta relación, realizando la estimación por mínimos cuadrados bietápicos. En quinto lugar, los factores institucionales de tipo electoral desempeñan un papel relevante, también en la determinación del nivel de demanda, al modificar la posición o la importancia del votante mediano. En este sentido, hay que referirse al efecto del sistema electoral y del peso electoral de la burocracia. En el primer caso, parece contrastado que a medida que se introducen más elementos de votación indirecta, menos relevante es el papel ejercido por el mencionado votante. En el segundo, un mayor peso electoral de la burocracia, a igualdad de todas las demás circunstancias, tenderá a elevar la demanda del bien o servicio público, aunque permanezca invariada la renta mediana de la colectividad.

5. Las aportaciones empíricas desarrolladas en el enfoque del

sector público-consumidor -concretamente, adoptando una concepción organicista- permiten analizar, más bien, aspectos concretos del comportamiento interno del sector público. Muestran una menor consistencia con las proposiciones centrales de la teoría pura del gasto público y, en este sentido, su capacidad para dar respuesta satisfactoria a las mismas, es más reducida. Sin embargo, su empleo puede resultar apropiado para el análisis de la composición óptima del presupuesto (mediante la determinación del nivel de gasto de cada una de las funciones de gobierno a partir de un volumen presupuestario pre-fijado) y de los efectos cruzados (de complementariedad o sustituibilidad) entre diferentes funciones de gasto. Para el primer aspecto, parece especialmente indicado el modelo LES. Para el segundo, en cambio, el modelo de Rotterdam ofrece unas mayores posibilidades. Se trata, en cualquier caso, de aspectos concretos del análisis del sector público, y en ningún caso posibilitan la formulación de un modelo global de comportamiento del mismo.

6. La teoría positiva del gasto público se empieza a enfrentar a la posibilidad de contrastar proposiciones surgidas del análisis teórico de una forma global y homogénea. Sin embargo, la

multitud de aproximaciones empíricas desarrolladas convierten en difícil la tarea de seleccionar los modelos más adecuados y las líneas de análisis más fructíferas, a partir del conjunto de verificaciones y refutaciones que se desprenden de las aproximaciones precedentes. A título de resumen, pueden señalarse las siguientes recomendaciones para el trabajo empírico:

- La comparación de contrastaciones realizadas a partir de aproximaciones de factores determinantes y de base analítica es todavía útil, en el estadio actual de desarrollo de las segundas.

- Las aproximaciones de base analítica en el enfoque del consumidor-votante muestran una mayor consistencia con la teoría del gasto público que las realizadas en el enfoque del sector público-consumidor.

- Los modelos elaborados en el enfoque del consumidor-votante deberían tener una pretensión de globalidad, incluyendo tanto la ecuación de demanda como la de oferta. Esta debería incorporar el 'efecto Niskanen' y el 'efecto Baumol'.

- La ecuación de demanda en el enfoque del consumidor-votante debería perfeccionarse, tratando de hallar una mayor

consistencia con la teoría del consumidor. La función de demanda de elasticidades constantes parece, a este propósito, insuficiente.

- Entre los aspectos más importantes a tener en cuenta en la formulación de esta ecuación de demanda se deben señalar: la correcta especificación del parámetro de grado de 'publicness' y del coste unitario de provisión, la consideración de factores institucionales de carácter electoral y la incidencia de fenómenos de ilusión tributaria.

- El enfoque del sector público-consumidor (en su sub-enfoque organicista) puede resultar adecuado para analizar aspectos concretos del comportamiento del sector público como la composición del presupuesto y los efectos cruzados entre funciones de gasto.

Notas del Capítulo 2

- (1) Ver T. Borcharding y R. Deacon (1972), pág. 891.
- (2) J. Ohls y T. Wales (1972) señalan que en la mayoría de estudios de factores determinantes "el fundamento teórico no ha sido cuidadosamente especificado y, en particular, nunca aparece claramente si las variables demográficas son concebidas para entrar por el lado de la demanda o por el lado de la oferta en el mercado de servicios estatales y locales", (pág. 424).
- (3) "En los años recientes han sido notables los avances en la metodología empleada en estudios empíricos sobre gasto público estatal y local. Los estudios 'ad-hoc' más bien econométricos de mediados de los sesenta han sido reemplazados por modelos especificados más cuidadosamente, como por ejemplo Barr y Davis (1966), Ohls y Wales (1972), Borcharding y Deacon (1972), y Bergstrom y Goodman (1973)", R. Deacon (1978), (pág. 184).
- (4) Ver D. Fastwood (1978), pág. 279.
- (5) La función de demanda del consumidor individual i es análoga a la global: $x_j^i = f_i(p_1, \dots, p_m, y^i)$, y más útil para nuestros propósitos en su aplicación al ámbito concreto de los bienes públicos. En el caso de los bienes ofrecidos a través del mercado, la suma horizontal de las

cantidades demandadas por todos los consumidores individuales da lugar a la demanda total, en cuya función la renta individual de las demandas primarias se substituye por la renta agregada. Como veremos, en el caso de los bienes p_úblicos la función de demanda individual reúne semejantes características, y es a partir de ellas que se elabora el modelo; en cambio la demanda agregada no se obtendría por la adición horizontal sino vertical de las individuales.

(6) Ver R. Pollak y T. Wales (1969), pág. 611.

(7) Ver, para este punto, R. Parks (1969), R. Pollak y T. Wales (1969), y A. Brown y A. Deaton (1972).

(8) De acuerdo con la terminología utilizada, $\sum_{j=1}^m \frac{\partial x_j}{\partial Y} \frac{Y}{x_j}$ $\frac{p_j x_j}{Y} = 1$. R. Parks (1969) (pág. 630) indica que la elasticidad renta ponderada por la participación en el gasto es equivalente a la derivada del gasto respecto la renta. En efecto, $\frac{\partial x_j}{\partial Y} \frac{Y}{x_j} \frac{p_j x_j}{Y} = \frac{\partial x_j}{\partial Y} p_j$, siendo $\frac{\partial p_j x_j}{\partial Y} = p_j \frac{\partial x_j}{\partial Y}$, debido a que $\frac{\partial p_j}{\partial Y} = 0$, al considerar los precios constantes.

(9) Ver R. Parks (1969), pág. 629.

(10) Ver G. Perkins (1977), pág. 421.

(11) Ver R. Parks (1969), pág. 630.

(12) Ver R. Parks (1969), pág. 632.

(13) En efecto, $\sum_{j=1}^m \frac{\partial x_j}{\partial y} \frac{y}{x_j} \frac{p_j x_j}{y} = \sum_{j=1}^m \frac{a_j}{p_j} p_j = \sum_{j=1}^m a_j = 1$, puesto que $\frac{\partial x_j}{\partial y} = \frac{a_j}{p_j}$, de acuerdo con la función de demanda LES (1).

(14) Ambas condiciones se desprenden del hecho de que la condición de optimización se deriva a partir de una función logarítmica del tipo $W^i = \ln U^i = \sum_{j=1}^m a_j \ln(x_j - b_j)$, en consecuencia $x_j - b_j > 0 \forall j$, y por tanto $p_j x_j - p_j b_j > 0$. Luego $\sum_{j=1}^m p_j x_j > \sum_{j=1}^m p_j b_j > 0$ y $y - \sum_{j=1}^m p_j b_j > 0$, puesto que $y = \sum_{j=1}^m p_j x_j$. Por otra parte se desprende de la función (2) que la condición $p_j x_j - p_j b_j > 0$ exige que $a_j (y - \sum_{j=1}^m p_j b_j) > 0 \forall j$; puesto que el segundo término de esta desigualdad debe ser positivo, según se acaba de demostrar, también $a_j > 0 \forall j$.

(15) Ver R. Pollak y T. Wales (1969), pág. 625.

(16) Ver A. Atkinson y J. Stiglitz (1980), pág. 295.

(17) Ver A. Atkinson y J. Stiglitz (1980), pág. 300.

(18) H. Bowen (1943), como se ha indicado en el capítulo introductorio, reconoce el punto óptimo de provisión de los bienes públicos, que viene determinado por la intersección de la curva de coste marginal y la curva obtenida por la suma vertical de las relaciones marginales de sustitución de los consumidores. Este punto óptimo equivale exactamente al que se obtendría por la intersección entre las curvas promedio de coste marginal (cantidad soportada por cada ciu-

dadano en el supuesto de un impuesto de capitación) y de relación marginal de sustitución.

(19) Ver H.Bowen (1943), pág. 119.

(20) Puesto que será la más votada, aunque no lo sea por una mayoría de electores. Ver H.Bowen (1943), pág. 123.

(21) En efecto, si todos los ciudadanos tienen una función de utilidad del tipo $U = (1-a) \ln (Y_i - T_i) + a \ln G$ (donde Y_i es la renta, T_i los impuestos pagados y G el gasto público) y se supone un sistema impositivo proporcional, del tipo $T_i = (Y_i / \sum Y_i) G$, la maximización de la utilidad sujeta a la restricción del sistema impositivo conducirá a un nivel de provisión óptimo en $G = aP\bar{Y}$, donde P es la población. Como puede observarse este nivel de demanda es el mismo para todos los ciudadanos. Un sistema impositivo de capitación, del tipo $T_i = G/P$, conduciría en cambio a un nivel óptimo $G = aPY_i$, distinto para cada ciudadano. Se impondrá, por tanto, la demanda del votante mediano. En ambos casos, el requisito que debe cumplirse es $T_i / \sum T_i = \text{cte}$. El 'tax share' debe permanecer invariable ante sucesivos aumentos del nivel de gasto público. Ver A.Atkinson y J.Stiglitz (1980), pág. 302.

(22) Ver A.Atkinson y J.Stiglitz (1980), pág. 304.

(23) Ver R.Musgrave y P.Musgrave (1980), (pág. 133), y A.Atkinson y J.Stiglitz (1980), (pág. 323).

- (24) Ver T.Borcherding y R.Deacon (1972), pág. 900.
- (25) Ver W.Niskanen (1971 y 1975), A.Breton y R.Wintrobe (1975), W.Orzechowski (1977) y T. McGuire M.Coiner y L.Spancake (1979).
- (26) Ver D. Eastwood (1978), pág. 279.
- (27) Ver J. Barr y O. Davis (1966), págs. 149-150.
- (28) Ver J. Barr y O. Davis (1966), pág. 150.
- (29) J. Barr y O. Davis (1966) indican que "los votantes individuales, por otro lado, se supone que están motivados por el propio interés. Ellos desean aquel gasto público e impuestos que maximizarían su utilidad, y favorecen aquellos candidatos que suponen tomarán unas decisiones más parecidas a las que ellos consideran óptimas", (pág. 150).
- (29) Ver J. Barr y O. Davis (1966), pág. 154.
- (30) Ver J. Barr y O. Davis (1966), pág. 154.
- (31) La notación empleada para identificar las distintas variables corresponde a la utilizada por los autores. Este será el criterio adoptado al analizar las distintas aportaciones. Aunque ello conlleva que las mismas variables serán denominadas en forma distinta en distintos modelos, tiene

la ventaja de permitir la comparación directa con el estudio original. Por otra parte, la numeración de las ecuaciones empieza a partir de (1) en cada uno de los modelos examinados.

(32) J. Barr y O. Davis (1966) formulan la condición de optimalidad para los bienes públicos con la igualdad $\frac{\partial u^i}{\partial x} = \lambda_i \frac{P_i}{\sum_{i=1}^n P_i}$ (donde λ_i es el multiplicador de Lagrange), e indican que "el ratio $P_i / \sum P_i$ juega el papel asignado usualmente a los precios en la teoría del consumidor (...); si el parámetro $\sum P_i$ es incrementado en valor, manteniendo constante $P_i > 0$, entonces, suponiendo que el gasto público no es inferior, el consumidor-votante i deseará aumentar el valor x para mantener la igualdad", (pág. 152).

(33) Ver J. Barr y O. Davis (1966), pág. 156.

(34) Ver el apartado 2.4.

(35) Ver O. Davis y G. Haines (1966), pág. 260

(36) O. Davis y G. Haines (1966) señalan como hipótesis de conducta del consumidor votante: "(i) que un votante deseará consumir más de cualquier bien público o servicio, como más pequeña sea la parte que tiene que pagar, y (ii) si puede entrar en una coalición y forzar a otros a pagar la factura fiscal, lo hará", pág. 262.

(37) "Parecería plausible que los no propietarios creerán que pueden recibir beneficios del gasto público municipal sin tener que soportar el coste íntegro del mismo", O. Davis y G. Haines (1966), pág. 262.

(38) Ver B. Booms y T-W Hu (1971), pág. 425.

(39) "La pugna entre competidores políticos lleva a la -
elección de un gobierno que escoge una plataforma idéntica
a la posición óptima del votante mediano", T. Borcharding y
R. Deacon (1972), (pág. 891).

(40) Ver T. Borcharding y R. Deacon (1972), (pág. 892).

(41) Hay que hacer hincapié en que se hace referencia a
una situación de equilibrio, que no necesariamente debe ser
óptima desde una perspectiva lindahlíana, como pondrán de
manifiesto T. Bergstrom y R. Goodman (1973) y, sobre todo,
T. Bergstrom (1973).

(42) "Las funciones de utilidad de los hogares con prefe-
rencias medianas se supone que son similares entre unidades
políticas", T. Borcharding y R. Deacon (1972), (pág. 892).

(43) "Las prácticas de 'logrolling' o pagos laterales
entre electores se supone que son ineficientes a causa de
los elevados costes de transacción", T. Borcharding y R. Dea-
con (1972), (pág. 892).

(44) Ver apartados 2.3. y 2.4.

(45) T. Bergstrom y R. Goodman (1973) formulan esta pri-
mera hipótesis en los siguientes términos: "las unidades de
medida del producto ofrecido en una comunidad local determi-

nada pueden ser escogidas de tal manera que cada comunidad j pueda ofrecer el producto a un coste unitario constante q_j ", (pág. 280). La hipótesis es importante, puesto que supone la existencia de rendimientos constantes de escala -como ya habían hecho Borchering - Deacon (1972)- y además admite la posibilidad de costes diferenciales entre comunidades.

(46) "Para cada consumidor i , existe una participación fiscal ('tax share') τ_i tal que i debe pagar la fracción τ_i del coste total del gasto público de su comunidad. La participación fiscal ('tax share') del consumidor i puede depender de su riqueza, su renta, o de otras características individuales, pero no varía con el tamaño del gasto público ni con la forma en que tal consumidor exprese sus deseos de gasto público local", T. Bergstrom y R. Goodman (1973), (pág. 281).

(47) Ver T. Bergstrom y R. Goodman (1973), pág. 281.

(48) Ver T. Bergstrom y R. Goodman (1973), pág. 281.

(49) Ver T. Bergstrom y R. Goodman (1973), pág. 281.

(50) En el apartado 2.3., la aportación de T. Bergstrom (1973) será examinada en profundidad, en la medida que supone un perfeccionamiento del modelo de T. Bergstrom y R. Goodman (1973).

(51) Ver W. Pommerehne y B. Frey (1976), pág. 398.

(52) A este respecto, W. Pommerehne y B. Frey (1976) se ñalan que "el modelo del votante-mediano permite derivar las elasticidades renta y precios en la demanda de bienes p_ubli cos, a través de un análisis 'cross-section', (pág. 398).

(53) G. Perkins (1977) señala que "el orden político se su pone que es una proyección directa de las preferencias in dividuales donde tiene lugar la maximización individual y emerge la racionalidad colectiva. Este proceso sustituye el papel asignativo desempeñado normalmente por el mercado. Una analogía schumpeteriana entre las firmas individuales compitiendo por dólares y los candidatos políticos por vo tos describe básicamente este proceso", (pág. 411).

(54) Ver G. Perkins (1977), pág. 411.

(55) En el apartado 2.3. al analizar con detalle la deri vación de los modelos fundamentales, este tema será nueva mente abordado.

(56) Aunque en el apartado 2.4. se prestará alguna aten ción a los mejoras econométricas introducidas en el trata miento de la demanda de bienes p_ublicos por los diferentes estudios realizados en la línea del consumidor-votante, hay que dejar constancia, en este punto, del mérito que corres ponde a G. Perkins (1977).

(57) T. Borcharding y R. Deacon (1972) y R. Deacon (1978).

(58) Ver R. Deacon (1979), pág. 385.

(59) R. Deacon (1979) indica que "Bergstrom y Goodman (1977) han mostrado que si las distribuciones de renta exhiben ciertas propiedades de regularidad, y si la participación tributaria ('tax share') progresa exponencialmente con la renta, entonces el gasto público mediano deseado es determinado por una función de la forma $\hat{e} = \hat{s}^{\eta} p^{\eta+1} \hat{y}^{\delta} f(\lambda_1 \dots \lambda_m) x^{\mu}$ ", (pág. 385)

(60) Ver J. Ohls y T. Wales (1972), pág. 424.

(61) J. Ohls y T. Wales (1972) "intentan distinguir entre el lado de la demanda del mercado para tales servicios y el lado de la oferta (o coste)", (pág. 424). De hecho, el estudio de la distinción entre estos dos aspectos es el tema central, y casi único, de la aportación de los autores lo cual ya representa, ciertamente, poner de relieve una de las ambigüedades básicas del enfoque de factores determinantes.

(62) J. Ohls y T. Wales (1972) indican que "si las preferencias fueran plenamente reveladas y las comunidades actuaran para maximizar la eficiencia económica, (la forma de obtener la curva de demanda de la comunidad) sería la suma vertical de las demandas individuales, ajustada por el problema de la congestión en el caso de los bienes públicos im puros. En la práctica, como que las preferencias no son reveladas, esta curva de demanda tiene que ser obtenida a tra

vés del proceso de voto", (pág. 424).

(63) En efecto, las elasticidades renta y precio de demanda son, respectivamente $\frac{\partial q}{\partial y} \frac{y}{q} = \delta$; $\frac{\partial q}{\partial s} \frac{s}{q} = \eta$.

(64) La existencia de rendimientos constantes de escala presupone que una variación determinada e igual en los dos inputs produce una variación semejante en el 'output'. La función de Cobb-Douglas cumple esta condición puesto que si $X_1 = aL_1^\beta K_1^{1-\beta}$, y los inputs pasan a ser $L_2 = tL_1$ y $K_2 = tK_1$, el 'output' será $X_2 = a(tL_1)^\beta (tK_1)^{1-\beta} = tX_1$.

(65) En efecto si definimos:

$$(1) X = aL^\beta K^{1-\beta}$$

$$(2) Y = wL + rK$$

donde y es la renta, w el salario (precio unitario del trabajo), y r el precio unitario del capital, la maximización de (1), sujeta a (2), conduce a la ecuación $\beta rK = (1-\beta)wL$ como condición de primer orden; el desarrollo de esta ecuación hasta $\beta(rK + wL) = wL$, unido a la restricción (2), permite obtener:

$$(3) \beta = \frac{wL}{Y}; \quad (3') 1-\beta = \frac{rK}{Y}$$

(66) En efecto, de acuerdo con las ecuaciones (3) y (3') de la n.p. 65:

$$(1) L = \frac{\beta Y}{w}; \quad (1') K = \frac{(1-\beta) Y}{r}$$

de acuerdo con la hipótesis de coste marginal constante en la producción del bien público, si se supone que la única producción existente es la de x , $C_x \cdot x = Y$; sustituyendo en las ecuaciones (1) y (1') y, a continuación, L y K en la ecuación (2):

$$(2) \quad x = a \frac{\beta C_x x}{w} \frac{(1-\beta) C_x x}{r}^{(1-\beta)}$$

de donde se deduce directamente la ecuación (3).

(67) De hecho, T. Borchering y R. Deacon (1972) indican que "las hipótesis sobre ofertas de factores fueron dictadas por conveniencia más bien que por la realidad estrictamente observable. Si las cifras de rendimientos del capital actuales e imputadas hubieran estado disponibles, una función de oferta más general, como (3), o tal vez una que empleara una función de producción CES hubiera sido empleada. Aunque parece intuitivamente plausible que los rendimientos del capital no difieren entre unidades, ya que los mercados de capital son nacionales en extensión y los costes de transferencia pueden ser, probablemente, negligidos", (pág. 894).

(68) La formulación de β , tal como aparece en la ecuación (4) es, sin embargo, ambigua, puesto que no puede precisarse si se trata de un parámetro (que se supone toma un mismo valor en todas las jurisdicciones) o bien de una variable. En efecto, de (3) se deduce que la constante a' es:

$$a' = \frac{1}{a} \left(\frac{1}{\beta}\right)^\beta \left(\frac{r}{1-\beta}\right)^{(1-\beta)}$$

en consecuencia, la expresión $\frac{1}{\beta^\beta (1-\beta)^{1-\beta}}$ debe ser constante en todas las jurisdicciones. Es fácil deducir de ello -y los posteriores desarrollos empleados para estimar β así parecen apuntarlo- que los autores suponen que β -es decir, la relación trabajo-producto- es constante en las diferentes localidades, lo que significa que Borcharding-Deacon suponen en realidad que funciones y condiciones de producción son las mismas en todas partes, excepto por lo que se refiere al precio del trabajo, que puede variar.

(69) Ver T. Borcharding y R. Deacon (1972), pág. 892.

(70) Ver T. Borcharding y R. Deacon (1972), pág. 893.

(71) En efecto, el modelo es especificado, según (8), de acuerdo con la ecuación de gasto $e=A'(w^\beta)^{(\eta+1)}N^{(\alpha-1)(\eta+1)}y^\delta$ de haber considerado como 'output' la variable x y como precio C_x , el término de la derecha se debería multiplicar por N , y dividir por $N^{\alpha-1}$. En consecuencia aparecería multiplicado por N . Por otra parte, es fácil ver que la variable e definida por Borcharding-Deacon es el gasto público per cápita; en efecto $e=qs=\frac{x}{N}^\alpha C_x N^{\alpha-1} = \frac{C_x x}{N}$.

(72) Ver T. Borcharding y R. Deacon (1972), pág. 893.

(73) T. Borcharding y R. Deacon (1972), pág. 896.

(74) "La constancia de la participación del trabajo (β), condición necesaria para la especificación de C-D, también debe ser establecida", T. Borcharding y R. Deacon (1972), (pág. 894).

(75) Ver T. Borcharding y R. Deacon (1972), pág. 894.

(76) "Por ejemplo, supongamos que encontramos un maestro en el estado A, que recibe la mitad de salario que un maestro en el estado B. A partir del modelo, ello sugeriría que el coste marginal de la educación en B es más elevado que en A. Sin embargo, si se hubiera señalado que la calidad del servicio de un maestro en B es dos veces más elevada que en A, los salarios ajustados por la calidad serían iguales", T. Borcharding y R. Deacon (1972), (pág. 896).

(77) Los salarios ajustados por el índice de calidad se obtienen considerando que el volumen de trabajo es $L=lh$, donde l es el número de trabajadores y h un índice de calidad; de acuerdo con (3) de la n.p. 65, $w = \frac{\beta Y}{L} = \frac{\beta Y}{hl} = \frac{\hat{w}}{h}$, donde \hat{w} sería el salario observado, y w el ajustado.

(78) Ver T. Borcharding y R. Deacon (1972), pág. 898.

Los autores calculan el valor medio y la variancia del parámetro θ de acuerdo con las siguientes aproximaciones

(pág. 899): $\hat{\alpha} = 1 + \frac{\hat{\theta}/(\hat{\eta}+1)}{1 + \frac{\hat{\theta}^2}{\hat{\eta}(\hat{\eta}+1)^2}}$ y $\text{Var}(\hat{\alpha}) \approx (\hat{\alpha}-1)^2 \{ (\frac{\sigma_{\theta}^2}{\theta^2}) + (\frac{\sigma_{\hat{\eta}}^2}{(\hat{\eta}+1)^2}) \}$.

(79) G. Perkins (1977) indica que "a causa de la proximidad de las comunidades de la muestra, los ciudadanos pueden ser plausiblemente contemplados como comprando la mayor parte de productos en el mismo mercado. La vivienda y el transporte son dos notables excepciones. Existen, sin embargo, serios problemas para medir el precio de estos servicios. Se supone, entonces, que los precios de todos los bienes privados son invariables entre comunidades", (pág. 414).

(80) En opinión de G. Perkins (1977) "Borcherding y Deacon estiman los parámetros de su sistema de demanda aplicando mínimos cuadrados ordinarios ecuación por ecuación, ignorando cualquier relación que pudiera existir entre ecuaciones. Tal procedimiento, aunque es insesgado, en general no es eficiente cuando existe relación mutua entre ecuaciones. En este estudio, los residuos se considera, más razonablemente, que están correlacionados entre ecuaciones (...) Es utilizado el estimador eficiente iterativo de Zellner (IZEF) para calcular por mínimos cuadrados generalizados las estimaciones de las elasticidades de nuestro sistema de demanda. Las estimaciones que resultan son consistentes y asintóticamente eficientes", (pág. 415).

(81) "Si todos los bienes provistos localmente fueran bienes públicos tal como son definidos por Paul Samuelson, el consumo de un bien público por cualquier consumidor no redu-

ciría el de los demás. Si este fuera el caso, el tamaño de una comunidad afectaría la cantidad del bien público sólo indirectamente a través de la participación tributaria ('tax share'). En localidades mayores, los costes se dividirían entre más ciudadanos y las participaciones tributarias ('tax share') tenderían a ser más reducidas, de aquí los individuos tenderían a votar en favor de un mayor nivel de provisión de bien público", T. Bergstrom y R. Goodman (1973), (pág. 282).

(82) Ver T. Bergstrom y R. Goodman (1973), pág. 282.

(83) Ver T. Bergstrom y R. Goodman (1973), pág. 282.

(84) La comparación con la ecuación (7) del modelo de estos autores pone de relieve las principales diferencias; una muy importante reside, como es lógico, en la incorrecta especificación del 'output', que no es transformado adecuadamente; por lo demás, el exponente de la población difiere notablemente puesto que mientras T. Bergstrom y R. Goodman obtienen por tal $\gamma(1+\delta)$, es decir la elasticidad precio más uno multiplicado por el grado de 'publicness', en T. Borcharding y R. Deacon aparece la expresión $(\alpha-1)\eta$, es decir la elasticidad que multiplica el grado de 'publicness' menos uno; también difieren las especificaciones del precio que en T. Borcharding y R. Deacon incluye sólo el coste unitario, con la variable salarial, mientras que en T. Bergstrom y R. Goodman aparece el 'tax share', es decir la participación tributaria

del votante mediano, junto al coste unitario q .

(85) En efecto, si $E=Zq$, de (4) y (5) se desprende que $c' = c + (\delta + 1) \ln q$ (prescindiendo de las variables dependientes sociodemográficas añadidas en (5) que hubieran podido incluirse en (4) sin alterar ninguno de los supuestos empleados) por tanto q debe ser constante para que se cumpla la igualdad.

(86) Ver T. Bergstrom y R. Goodman (1973), pág. 283.

(87) T. Bergstrom y R. Goodman (1973) muestran que el empleo de deflatores específicos en la ecuación (5) daría lugar a $\ln \frac{E}{q} = c' + \alpha \ln n + \delta \ln \frac{q}{p} + \epsilon \ln \frac{Y}{p}$, donde en esta ocasión q y p son los deflatores de precios de bienes públicos y bienes privados, respectivamente, y se ha prescindido de las variables sociodemográficas para agilizar la exposición; el desarrollo de la nueva ecuación conduciría de una formulación del tipo $\ln E = c' + \alpha \ln n + \delta \ln \tau + \epsilon \ln y + (1 + \delta) \ln q - (\epsilon + \delta) \ln p$; esta ecuación es idéntica a (5) (ecuación básica del modelo, cuyos parámetros deberían estimarse) con el añadido de los términos $(1 + \delta) \ln q - (\epsilon + \delta) \ln p = \ln \frac{q^{(1 + \delta)}}{p^{(\epsilon + \delta)}}$; en consecuencia, si se cumpliera la constancia de la relación q/p entre las distintas localidades, así como la circunstancia de que la elasticidad renta fuera $\epsilon \approx 1$, el término sería constante y, por tanto, las dos ecuaciones idénticas. Los autores indican, respecto a estas dos

condiciones, que "puede no ser irrazonable suponer que el ratio entre precios públicos y privados difiere poco entre comunidades locales (...) Si la elasticidad renta de demanda es próxima a la unidad, no habrá sesgos serios en nuestras estimaciones", (pág. 283).

(88) Obsérvese que en la ecuación (5) ha desaparecido cualquier especificación del coste unitario, q y aparece la participación tributaria ('tax share'), τ , como única variable de precio. Con razón indican T. Bergstrom y R. Goodman (1973) que "se mide (...) el precio tributario ('tax price') del consumidor de renta mediana por su participación tributaria ('tax share')", (pág. 283). En efecto, el 'tax price', τq , ha sido substituido en la ecuación por el 'tax share' τ .

(89) Ver T. Bergstrom y R. Goodman (1973), pág. 284.

(90) T. Bergstrom y R. Goodman (1973) indican que una vez obtenida la cuota tributaria correspondiente a la vivienda de valor mediano, "la cifra es dividida por los ingresos totales correspondientes a impuestos sobre la propiedad en la comunidad local, para obtener una estimación de la participación del consumidor con renta mediana en el pago de tales impuestos. Se supone que el consumidor con renta mediana paga la misma proporción de otros ingresos locales que de impuestos sobre la propiedad", (pág. 284).

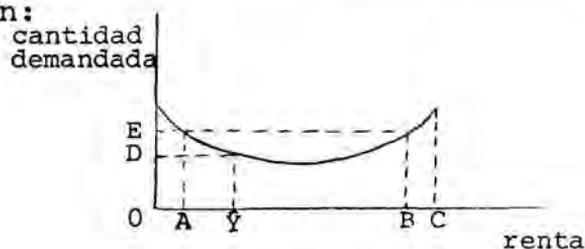
(91) "La hipótesis de que la participación tributaria ('tax share') del consumidor con renta mediana es igual a su participación en el impuesto sobre la propiedad introduce posibilidades adicionales de error, así como el supuesto de que los costes unitarios totales de los bienes públicos son los mismos en todas las localidades", T. Bergstrom y R. Goodman (1973), (pág. 285).

(92) En efecto, de (7) se deduce $\frac{dD}{dy} \frac{y}{D} = \frac{\partial D}{\partial \tau} \frac{\partial \tau}{\partial y} \frac{y}{D} + \frac{\partial D}{\partial y} \frac{y}{D}$; por tanto $\frac{dD}{dy} \frac{y}{D} = \frac{\partial D}{\partial \tau} \frac{\partial \tau}{\partial y} \frac{y}{D} + \frac{\partial D}{\partial y} \frac{y}{D} + \epsilon$ y $\frac{dD}{dy} \frac{y}{D} = \delta \xi + \epsilon$, tal como aparece en (7').

(93) Ver T. Bergstrom y R. Goodman (1973), pág. 285.

(94) Ver T. Bergstrom y R. Goodman (1973), pág. 285.

(95) T. Bergstrom y R. Goodman (1973) ilustran perfectamente esta situación:



En esta figura, si la mitad de la población tiene rentas comprendidas entre 0A y 0B, la cantidad mediana demandada (en la cual se alcanzará un equilibrio de Bowen) será 0E; sin embargo, la cantidad demanda por el ciudadano con renta mediana, \hat{y} , sería 0D. Ello es debido a que la demanda no está

monotónicamente relacionada con la renta y , en consecuencia, ciudadanos con rentas muy dispares (como OA y OB) demandan una cantidad igual.

(96) Una situación de óptimo lindahliano es aquella en que se cumplen las siguientes condiciones: para todos los consumidores la relación marginal de sustitución entre el bien público y el bien privado (es decir, la utilidad derivada del consumo de una unidad adicional de bien público, expresada en unidades de utilidad marginal de numerario) debe igualar el coste individual que supone la provisión de esta unidad adicional de bien público; la distribución de la carga tributaria es tal que la cantidad demandada por todos los individuos que permite que se cumpla la primera condición, es la misma; la suma del precio pagado por todos los individuos iguala exactamente el coste marginal del bien público.

(97) Ver T. Bergstrom (1973), pág. 187.

(98) De hecho, la condición $\gamma_1 > \gamma_b$ indica la necesidad de que el bien público sea un bien superior; en efecto, si $\alpha + \beta\gamma_1 = 0$ y $\gamma_1 > \gamma_b$, necesariamente debe ser $\alpha + \beta\gamma_b > 0$ y, en consecuencia, $\frac{dD}{dY} > 0$.

(99) Ver T. Bergstrom (1973), pág. 189.

(100) T. Bergstrom (1973) demuestra, en especial, que si la distribución personal de la renta mostrara su máxima frecuencia a la derecha (es decir, $\hat{y} > \bar{y}$), al alcanzar un óptimo lindahliano, la participación tributaria ('tax share' del votante con renta mediana aumentaría y, por tanto, disminuiría la cantidad demandada por el mismo. En efecto, supongamos una situación en la que $-\frac{\alpha}{\beta} = 1, \gamma = 1$ y existen tres ciudadanos con rentas $Y_1 = 1, Y_2 = 9$ y $Y_3 = 10$. En esta situación, el precio tributario ('tax price') del votante con renta mediana sería $P_2 = tY_2^\gamma = t9$, y su participación tributaria (o 'tax share'), $\tau_2 = \frac{tY_2^\gamma}{\sum tY_i^\gamma} = \frac{Y_2}{\sum Y_i} = \frac{9}{20} = 0,4500$. Si el grado de progresividad aumentara hasta $\gamma_1 = -\frac{\alpha}{\beta} = 1,5$, para alcanzar una situación de óptimo lindahliano, el nuevo 'tax share' del votante con renta mediana sería $\tau_2 = \frac{Y_2^{1,5}}{\sum Y_i^{1,5}} = 0,4528$ (es decir, superior al anterior); en consecuencia, su demanda disminuiría, con lo que el nivel de provisión en el óptimo sería inferior al anterior.

(101) En realidad, como se ha indicado repetidamente el modelo de T. Bergstrom y R. Goodman presenta la insuficiencia de no considerar el coste unitario del bien público como una variable independiente. Su inclusión, a partir de la ecuación (5) y de la especificación introducida en la n.p. 85, $c' = c + (\delta + 1) \ln q$, hubiera dado lugar a la ecuación bási-

ca $\ln E = c + (\delta + 1) \ln q + \alpha \ln n + \delta \ln \tau + \epsilon \ln y + \sum_{i=1}^k \beta_i X_i$; los parámetros es-
 tán, sin embargo, sobreestimados, puesto que no hay ninguna
 razón para suponer que el coeficiente de regresión de $\ln q$
 superaría precisamente en una unidad al coeficiente de re-
 gresión de $\ln \tau$. En consecuencia, o bien debería introdu-
 cirse alguna restricción, o bien habría que incorporar al-
 gún parámetro adicional para ser estimado. Esta segunda op-
 ción podría concretarse definiendo $q = w^\beta$ (en la línea de T.
 Borcharding y R. Deacon (1972)), formulando una nueva ecua-
 ción básica $\ln E = c + \theta \ln w + \alpha \ln n + \delta \ln \tau + \epsilon \ln y + \sum_{i=1}^k \beta_i X_i$, donde
 $\theta = \beta(\delta + 1)$ y $\alpha = \gamma(\delta + 1)$. La reparametrización de los parámetros
 obtenidos permitiría obtener el grado de divisibilidad del
 bien público, γ , y la relación trabajo-producto, β , que sería
 considerada, por tanto, un parámetro del sistema (constan-
 te), a estimar.

(102) W. Pommerehne y B. Frey (1976) utilizan 4 variables
 sociodemográficas: variación de la población, densidad, por-
 centaje de población de edad inferior a 19 años y porcenta-
 je de población de edad superior a 65 años.

(103) K. Greene y T. Parliament (1980) realizan también el ajuste empleando como variable dependiente el gasto per cápita, aunque la finalidad perseguida es puramente contrastar los resultados con estudios previos desarrollados en la misma línea.

(104) En especial, al examinar los estudios de factores determinantes, una de las causas de cuya ambigüedad reside, precisamente, en la imposibilidad de determinar si las variables independientes son factores explicativos de un mayor nivel de 'output' o de un mayor coste unitario en su provisión.

(105) Ver R. Deacon (1979), pág. 382.

(106) R. Deacon (1979) indica que "el modelo de Niskanen (1975) contempla el sector público como una agencia que persigue (y alcanza) el objetivo de la maximización presupuestaria. La capacidad del sector público para impulsar el 'output' más allá de niveles consistentes con los costes marginales y con las demandas reveladas por los ciudadanos, se deriva claramente de la posición de monopolio espacial de la que goza la agencia en la provisión del servicio público", (pág. 382).

(107) R. Deacon (1979) señala que "Bush y Denzau (1977) y Borcharding y otros (1977), alcanzan similares conclusiones acerca de la sobreexpansión del 'output'. En este caso, sin

embargo, ello es debido a la presión política que los empleados públicos, como ciudadanos-votantes, pueden ejercer sobre las decisiones públicas", (pág. 382).

(108) "Al determinar el papel del sector público, las razones más a menudo aducidas para la toma de decisiones colectivas proceden de las economías derivadas del consumo conjunto ('joint consumption') por más de un individuo y de los costes asociados a la exclusión de consumidores potencialmente no-pagadores. Sin embargo, este razonamiento ofrece una base para la colectivización de decisiones de consumo y no arroja luz sobre como debería ser organizada la oferta o la producción", R. Deacon (1979), (pág. 381). En efecto, la teoría pura de los bienes públicos, al definir las propiedades de estos bienes (consumo conjunto e imposibilidad de exclusión) proporciona argumentos para justificar su provisión colectiva puesto que el consumo lo es. La única característica que justifica irreductiblemente la producción pública es la existencia de costes decrecientes; sin embargo, esta propiedad no tiene porque ir aparejada a las que caracterizan a los bienes públicos.

(109) Ver R. Deacon (1979), pág. 381.

(110) Ver R. Deacon (1979), págs. 382-383.

(111) Las razones que llevarán a un menor nivel de 'output' ya han sido apuntadas; por lo que se refiere a la reducción

del coste, R. Deacon (1979) señala que "la gestión de las actividades a través del mercado tenderá a reducir los costes de oferta y posiblemente, los niveles de 'output', en comparación al modo de oferta tradicional. Los costes tenderán a ser más bajos debido a la escala más eficiente de los procesos de producción, y a través del aumento de competencia que experimentará el mercado por el lado de la oferta", (pág. 383).

(112) R. Deacon (1979) supone que las distintas comunidades minimizan el coste de producción, al indicar que "se supone que el coste marginal , p , y el coste medio son idénticos", (pág. 385).

(113) Ver R. Deacon (1979), pág. 385.

(114) Ver, entre otras, las de L. Allen, R. Amacher y R. Tollison (1974), J. Buchanan (1965), A. Deserpa (1978), J. Litvack y W. Oates (1970), M. McGuire (1974), y T. Sandler y J. Tschirhart (1980).

(115) Ver W. Baumol (1967), pág. 424.

(116) R. Deacon (1979) acepta que "en ausencia de efectos burocráticos sobre los niveles de 'output', sería natural suponer que los resultados observados reflejan un equilibrio de Bowen (...). Sin embargo para permitir la posibilidad de

influencias burocráticas, el modelo debe ser ligeramente reinterpretado (...) Como una aproximación, se supone que tales fenómenos burocráticos influyen en el gasto público de una forma proporcional simple, donde el factor de proporcionalidad, b_k , se permite que varíe según el tipo de oferta", (pág. 386).

(117) En concreto, siguiendo un criterio parecido al de T. Bergstrom y R. Goodman (1973), R. Deacon (1979) indica que "para computar la participación tributaria ('tax share') s , se supone que la familia de renta mediana de una jurisdicción posee y habita la vivienda de valor mediano en tal jurisdicción", (pág. 387).

(118) "El parámetro α debe ser estimado a partir del ratio de $(n+1)$ y el coeficiente del término de población. En general, el ratio de dos estimaciones insesgadas es un estimador sesgado del ratio de los parámetros", R. Deacon (1979), (pág. 394).

(119) Para facilitar la exposición, la ecuación (6") puede simplificarse: $\ln e = A' + \ln b_k + (n+1) \ln c_k + \sum_j \ln m_j$, donde la expresión $\sum_j \ln m_j$ resume las variables que no se incluyen explícitamente; la introducción de la variable 'dummy' supone transformar esta ecuación en $\ln e = A' + dW + \sum_j \ln m_j$, donde W es la variable 'dummy' que toma el valor 1 cuando se trata de comunidades locales que utilizan la modalidad 'purchasing' y

la modalidad 'producing'. Si se utilizan los sufijos 1 y 0 para referirse, respectivamente, a comunidades locales, 'purchasing' y 'producing', aplicando a dos de ellas, cada una utilizando una modalidad distinta de provisión del bien público pero con las mismas variables independientes, la ecuación, se obtendría $\ln e_1 = A' + d + \sum j_i \ln m_i = A' + \ln b_1 + (\eta + 1) \ln c_1 + \sum j_i \ln m_i$ para la comunidad 'purchasing' (puesto que $W=1$) y $\ln e_0 = A' + \sum j_i \ln m_i = A' + \ln b_0 + (\eta + 1) \ln c_0 + \sum j_i \ln m_i$ para la población 'producing' (puesto que $W=0$). En consecuencia $\ln e_1 - \ln e_0 = d = (\ln b_1 + (\eta + 1) \ln c_1) - (\ln b_0 + (\eta + 1) \ln c_0)$, donde \underline{d} , como se ha indicado, es el coeficiente de regresión de la variable 'dummy'.

(120) En efecto, de acuerdo con la n.p. 119, $\ln e_1 - \ln e_0 = d$; luego $\ln \frac{e_1}{e_0} = d$, o lo que es lo mismo $\frac{e_1}{e_0} = e^d$ (siendo \underline{e} en el segundo término de la ecuación, el número $e=2,718282$).

(121) En efecto, de acuerdo con la n.p. 119 $(\ln b_1 + (\eta + 1) \ln c_1) - (\ln b_0 + (\eta + 1) \ln c_0) = d$; luego $\ln \frac{b_1}{b_0} + (\eta + 1) \ln \frac{c_1}{c_0} = d$.

(122) El modelo de J. Ohls y T. Wales define una ecuación de oferta; $P = \frac{4}{\sum_{i=1}^4 a_i X_{is}}$ (donde \underline{P} es el precio del bien público, y \underline{X}_{is} son las variables de oferta: \underline{X}_{1s} es el índice de salarios, \underline{X}_{2s} la densidad, \underline{X}_{3s} el porcentaje de población

residente en áreas no-metropolitanas y X_{4s} el ratio de variación de la población) y una ecuación de demanda,

$$Q = \sum_{i=1}^2 b_i X_{id} + \lambda P \quad (\text{donde } Q \text{ es la cantidad demandada per cápita, } P \text{ ha sido definido y } X_{id} \text{ son las variables de demanda: } X_{1d} \text{ es la renta per cápita y } X_{2d} \text{ la ayuda federal per cápita); J. Ohls y T. Wales señalan la imposibilidad de estimar estas dos ecuaciones debido a que las dos variables dependientes (P y Q) son inobservables; por tanto, proponen obtener el producto PQ y estimar la ecuación resultante, en la que la variable dependiente es el gasto público, observable directamente. La ecuación resultante, sin embargo, presenta características específicas que obligan a emplear técnicas no lineales para la estimación, y a introducir la restricción } \sum a_i = 1.$$

(123) En una democracia directa las decisiones son tomadas por la asamblea local, que está integrada sólo por un porcentaje del electorado.

(124) En una democracia representativa "las decisiones concernientes a los servicios provistos públicamente son tomadas por el gobierno. Este consiste en un comité de (en promedio) tres o cuatro partidos, elegido por voto directo cada cuatro años", W.Pommerehne (1978), pág. 259.

(125) Ver W.Pommerehne (1978), pág. 259.

(126) Ver W.Pommerehne (1978), pág. 260

(127) Ver W.Pommerehne (1978), pág. 264.

(128) Como pone de manifiesto el Cuadro 1 los coeficientes de correlación de las funciones de educación y policía oscilan, en los distintos modelos, entre $R^2 = 0,63$ y $R^2 = 0,98$, y entre $R^2 = 0,51$ y $R^2 = 0,96$, respectivamente. Para otras funciones no consideradas en la tabla, los rangos de oscilación serían, aproximadamente, del mismo orden.

(129) En buena medida, los excelentes resultados de los modelos analíticos de demanda, en cuanto a coeficiente de correlación, deben ser atribuidos al ajuste log-lineal empleado de una forma absolutamente generalizada por los distintos autores. Este hecho da a este tipo de trabajos una incuestionable superioridad sobre los de factores determinantes.

(130) En efecto si la elasticidad precio de la demanda es $0 > \epsilon_p^q > -1$ (y, por tanto, la demanda es inelástica respecto al precio), un aumento en el precio, aunque como es natural producirá una disminución en el 'output' demandado, conduciría finalmente, a un aumento en el gasto. En efecto, si $e = pq$, donde e es el gasto, p el precio y q el 'output', el signo de la variación en el gasto que tendrá lugar como consecuencia de una variación en el precio se desprenderá de $\frac{\partial e}{\partial p} = q + p \frac{\partial q}{\partial p} = q \left(1 + \frac{p}{q} \frac{\partial q}{\partial p} \right) = (1 + \epsilon_p^q) q$; luego, si $\epsilon_p^q > -1$, $\frac{\partial e}{\partial p} > 0$ y, en consecuencia, un aumento en el precio conducirá a un aumento en el gasto.

(131) En efecto, los modelos que emplean el coste unitario como variable de precio, aunque suponen que éste puede variar entre comunidades, aceptan la hipótesis de que, dentro de una comunidad, es independiente del nivel de 'output'. Es decir, es constante en el tramo relevante.

(132) En la función reducida, sin las variables independientes sociodemográficas, la significatividad es de cuatro funciones sobre ocho y cinco estimaciones sobre doce. Hay que recordar que T. Borcharding y R. Deacon (1972) emplean dos muestras distintas de observaciones -en las que varía el parámetro β - en cuatro funciones.

(133) Ver T. Borcharding y R. Deacon (1972), pág. 899.

(134) Utilizando como referencia las estimaciones correspondientes considerando que las subvenciones afectan al precio; si se emplean las realizadas considerando que afectan sólo la renta, en lugar de cuatro resultan únicamente tres las elasticidades significativas (ver G. Perkins (1977), págs. 416-417).

(135) Ver G. Perkins (1977), pág 415; el autor indica que "puesto que las elasticidades de renta son positivas, estos tres servicios no es probable que sean bienes inferiores. Además, no son de esperar aberraciones de la conducta racio

nal de demanda en el consumo de estos servicios. Aún así es posible explicar estas elasticidades positivas observadas considerando de nuevo la construcción de cada variable de gasto para estas ecuaciones. En dos de ellas, parques-actividades recreativas y servicios de saneamiento, la variable de gasto es una agregación de varios, posiblemente distintos, servicios", G. Perkins (1977), (pág. 415).

(136) El signo positivo obtenido por W. Pommerehne y B. Frey (1976) en la elasticidad precio de la demanda de asistencia social puede ser explicado por el efecto combinado de la relación entre la 'tax share' y la renta (relación determinada por la progresividad del sistema tributario) y la relación entre la renta y el gasto de esta función específica de gobierno.

(137) En concreto, R. Deacon (1979) señala que "las elasticidades del precio tributario ('tax price') -coeficientes de la participación tributaria, o 'tax share'- muestran todas respuestas inelásticas al precio y son altamente similares a las elasticidades obtenidas en otros estudios 'cross section'", (pág. 387).

(138) J. Barr y O. Davis (1966) realizan un ajuste lineal entre el gasto per cápita y dos variables 'proxy' de la participación tributaria ('tax share') del votante mediano. En consecuencia, tanto por el tipo de ajuste, como por tratare de magnitudes per cápita, los coeficientes estimados no coinciden con la definición habitual de elasticidad.

(139) Ver J. Barr y O. Davis (1966), pág. 158. La precisión de que los signos de los coeficientes coinciden con los esperados significa, por supuesto, que ambas variables tienen con el gasto público el signo contrario del que se suponen tienen con la 'tax share', variable sobre la que actúan de 'proxy'. En efecto, los autores formalizan el modelo a partir de:

$$e = g(p); \frac{\partial g}{\partial p} < 0$$

donde e es el gasto público per cápita, y p el precio ('tax share').

$$p = f_1(x_1); \frac{\partial p}{\partial x_1} < 0$$

donde x_1 y x_2 son dos variables 'proxy' del precio que J. Barr y O. Davis, consideran insobservab:

$$p = f_2(x_2); \frac{\partial p}{\partial x_2} > 0$$

siendo las únicas variables observables e , x_1 y x_2 , la regresión debe realizarse con ellas, obteniendo las siguientes ecuaciones, con los siguientes signos esperados.

$$e = h_1(x_1); \frac{\partial e}{\partial x_1} = \frac{\partial e}{\partial p} \frac{\partial p}{\partial x_1} > 0 \quad \text{signo contrario de } \frac{\partial p}{\partial x_1}$$

$$e = h_2(x_2); \frac{\partial e}{\partial x_2} = \frac{\partial e}{\partial p} \frac{\partial p}{\partial x_2} < 0 \quad \text{signo contrario de } \frac{\partial p}{\partial x_2}$$

(140) "Las curvas de demanda muestran ser completamente inelásticas respecto al precio, puesto que el coeficiente de esta variable en la ecuación de demanda es muy poco significativo siendo, de hecho, las elasticidades de punto estimadas ligeramente positivas", J. Ohls y T. Wales (1972), (pág. 427).

(141) En concreto, J. Ohls y T. Wales (1972) señalan que el crecimiento de la participación del gasto público en la renta nacional "depende de la elasticidad precio de la demanda de servicios estatales y locales (...). Las extremadamente bajas estimaciones de las elasticidades precio apoyan claramente esta línea de argumentación", (pág. 428).

(142) En las estimaciones realizadas sobre la ecuación reducida, sin las variables sociodemográficas, resultan significativas las elasticidades : de seis de las ocho funciones y siete de las doce estimaciones.

(143) "Las elasticidades de renta no son excesivamente distintas de las proporcionadas por otros estudios empíricos, es decir entre $+ 0.2$ y $+ 1.0$. Ninguna de las estimaciones es significativamente negativa y quince son positivas a un nivel de significación del 5 por ciento", T. Borchering y R. Deacon (1972), (pág. 899).

(144) T. Bergstrom y R. Goodman (1973) señalan que "el hecho de que las variables representando porcentajes de población situada en los tramos extremos de la distribución de la renta sean casi siempre no significativas provee una ligera evidencia en favor de la hipótesis de que el consumidor de renta mediana también demanda la cantidad mediana de bienes públicos", (pág. 391).

(145) En efecto, si la función está altamente subvencionada, y las subvenciones se dirigen preferentemente a zonas de bajo nivel de renta, el resultado mostrará una relación negativa entre la renta y el gasto en aquella función de gobierno si, al omitir las subvenciones como variable independiente, se especifica incorrectamente la ecuación.

(146) Empleando como referencia las estimaciones realizadas considerando que las subvenciones afectan al precio; los resultados obtenidos son semejantes considerando que afectan sólo la renta (ver G. Perkins (1977), págs. 416-417)

(147) "En estas ecuaciones las características jurisdiccionales o poblacionales fueron retenidas sólo si su estadístico 't' excedía la unidad, o si su eliminación alteraba alguna de las restantes estimaciones por un valor máximo equivalente al error estándar", R. Deacon (1979), (pág. 388).

(148) En efecto, la relación correcta se supone que es del tipo $Y = A_1 X_1^b X_2^{-c}$, donde se emplea una función exponencial para seguir el modelo de R. Deacon (1979); las dos variables independientes están altamente correlacionadas con signo negativo, $X_2 = A_2 X_1^{-d}$; luego, la omisión de la segunda variable independiente en la ecuación básica conducirá a un aumento del coeficiente de regresión (y, presumiblemente, de la significatividad) de la primera variable independiente, $Y = A_3 X_1^h$, donde $h = b + cd$. En el apartado 3.2.3. del Capítulo I se ha examinado, con mayor detalle, esta problemática.

- (149) La medida del grado de progresividad, ξ , es el aumento porcentual del 'tax share' que tiene lugar como consecuencia de aumentar en un punto porcentual la renta.
- (150) Ver T. Bergstrom y R. Goodman (1973), pág. 293.
- (151) Y, más concretamente, a partir de la expresión $\alpha/(1+\delta)$ donde α es la elasticidad de la demanda respecto la población (es decir, el coeficiente de regresión de esta variable en el ajuste log-lineal) y δ , la elasticidad precio.
- (152) Como J. Litvack y W. Oates (1970).
- (153) R. Musgrave y P. Musgrave (1980) indican, a este propósito que "el valor observado de (el grado de 'publicness') parece ser cercano a 1, sugiriendo un alto grado de congestión. Sin embargo, este resultado debe ser interpretado cuidadosamente, a causa de que el parámetro refleja no sólo la congestión sino también las economías técnicas de escala en relación al tamaño de población", (pág. 133).
- (154) Empleando la ecuación estimada con el juego completo de variables independientes.
- (155) Ver T. Borchering y R. Deacon (1972), pág. 900.
- (156) En efecto, la ecuación (5) del modelo de T. Borchering y R. Deacon (1972) debería ser modificada pasando de la formulación propuesta por los autores, $q = \frac{x}{N}\alpha$, a una formulación del tipo $q = \frac{x}{\sum N_i \alpha_i}$ donde i es el número de grupos de ciudadanos con el mismo grado de disfrute del bien público (es decir, el mismo grado de 'publicness', α_i) en

que puede subdividirse a la comunidad. A título de ejemplo, podría suponerse una situación en la que $N = 10$ y $x = 100$; si $N = N_1 + N_2$, donde $N_1 = 5$ con $\alpha_1 = 0,70$ y $N_2 = 5$ con $\alpha_2 = 1,2015$, el resultado sería $q = 10$. Partiendo de la situación resultante ($N=10$, $x=100$ y $q=10$) podría estimarse $\alpha = 1$. Sin embargo este resultante sería engañoso puesto que la realidad sería más bien que existirían dos grupos de ciudadanos: para uno de ellos ($N_1 = 5$) constituido alrededor del votante mediano el bien provisto tendría características claras de publicidad ($\alpha_1 = 0,70$); sin embargo, para el otro grupo ($N_2 = 5$) el bien resultaría indeseado y consumido só lo parcialmente ($\alpha_2 = 1,2015$).

(157) Tomando de referencia la regresión realizada utilizando como muestra observaciones mezcladas de todos los estados.

(158) Ver T. Bergstrom y R. Goodman (1973), pág. 293.

(159) En opinión de T. Bergstrom y R. Goodman (1973), "una posición alternativa a esta proposición sería que sobre el rango de tamaños de comunidades locales estudiado, no parece haber economías de escala para las mayores comunidades en la provisión de bienes públicos", (pág. 293).

(160) La elasticidad de la demanda respecto la población toma los valores de 0,84, 0,80 y 1,17 para las funciones

de gasto público total, policía y parques y actividades recreativas en la estimación realizada empleando en la muestra observaciones mezcladas de todos los estados; en las estimaciones individuales de los estados, y respecto al gasto público total, las elasticidades oscilan entre 0,46 y 1,00 (con valor medio de 0,79).

(161) Ver R. Deacon (1979), págs. 388-389.

(162) T. Borcharding y R. Deacon (1972) realizan un ajuste log-lineal. Por tanto, el resultado obtenido como coeficiente de regresión de la variable área territorial es la elasticidad del gasto público respecto a la misma; el signo positivo supone que una mayor superficie requiere un mayor gasto; sin embargo, el valor inferior a la unidad obtenido indica que el gasto por unidad de superficie territorial disminuye al aumentar la superficie.

(163) Ver T. Bergstrom y R. Goodman (1973), pág. 290.

(164) T. Bergstrom y R. Goodman (1973) indican que "puede ser que tengan que ser provistas mayores cantidades de servicios públicos con la finalidad de atraer y retener tales actividades", pág. 290.

(165) "Puede ocurrir que los alquilados no crean que pagan enteramente el impuesto sobre la propiedad inmueble por su vivienda y que, en consecuencia, voten por más gasto público que los propietarios que residen en su vivienda, aunque ambos tengan la misma renta", T. Bergstrom y R. Goodman (1973), (pág. 289).

(166) Como se verá en el apartado 3 también R. Deacon (197 con otro enfoque, introduce el estudio de las elasticidades cruzadas de precio .

(167) Muestran signo positivo las elasticidades de demanda de policía respecto del precio de la protección contra incendios, de saneamiento respecto del precio de la sanidad, de parques y actividades recreativas respecto del precio de bibliotecas y de agua respecto del precio de sanidad; muestra signo negativo la elasticidad de demanda de saneamiento respecto del precio del servicio de agua.

(168) Empleando cifras de la ecuación estimada utilizando todas las variables independientes; los resultados obtenidos en la ecuación reducida son sensiblemente semejantes.

(169) Ver R. Deacon (1979), pág. 392.

(170) Empleando cifras de la ecuación estimada utilizando todas las variables independientes.

(171) Ver A. Atkinson y J. Stiglitz (1980), pág. 326.

(172) Puesto que este coste unitario per cápita es $q/n = cn^{\xi-1}$, se verificará que $\frac{\partial(q/n)}{\partial n} > 0$ si $\xi < 1$.

(173) "Hay, sin embargo, razones para que exista una sub-percepción sistemática. Es argumentado frecuentemente que los ciudadanos tienden a subvalorar el coste de los servicios, puesto que parte de la imposición permanece oculta", A. Atkinson y S. Stiglitz (1980), (pág. 322).

(174) Ver T. McGuire (1981).

(175) Para un análisis en profundidad de las distintas posiciones y de las interrelaciones entre la teoría del bienestar y la hacienda pública, ver J.Head (1974), en especial el Capítulo 1 "Welfare Foundations of Public Finance Theory".

(176) "Bien conocidos problemas de racionalidad (económica) en la toma de decisiones colectivas ('group decision-making') rinden cualquier extensión teórica de este paradigma al sector público más bien ténue", R. Deacon (1978), (pág. 184).

(177) Ver R. Deacon (1978), pág. 184.

(178) Ver R. Deacon (1978), pág. 184.

(179) R.Deacon(1978) señala que en la raíz del problema se encuentra la cuestión del proceso de toma de decisiones colectivas: "los resultados, naturalmente, plantean cuestiones concernientes al proceso público de toma de decisiones ('public decision-making process'). La mayoría de los modelos económicos de este proceso son de naturaleza individualística; es decir, los resultados sociales proceden de una agregación de preferencias individuales y de restricciones. El más extensamente estudiado de estos modelos es el paradigma del votante mediano de Bowen (1943). De acuerdo con esta posición, los individuos se enfrentan a unos precios tributarios ('tax

price') paramétricos para los bienes públicos y votan sobre propuestas alternativas de provisión. Si las preferencias son de un sólo pico, y las decisiones se alcanzan por un sistema mayoritario, los resultados medianos tenderán a reflejar la demanda mediana en la jurisdicción. Hay, desde luego, problemas para extender este argumento a un sistema de ecuaciones de demanda del sector público; es decir, la identidad del individuo mediano será, generalmente, diferente para los distintos servicios. Sin embargo, aún así debería esperarse que se mantuviera bajo tal mecanismo alguna de las condiciones clásicas, tales como las respuestas negativas al propio precio y la homogeneidad en todos los precios y las rentas.

Recientemente, Hinich (1976) y otros han investigado situaciones en las cuales los resultados sociales corresponden a la demanda media en una jurisdicción. El mecanismo político postulado es un sistema mayoritario, donde dos candidatos intentan maximizar sus pluralidades esperadas, y la probabilidad de que un ciudadano determinado vote por un candidato particular es una función monótona de la diferencia en la utilidad bajo las dos plataformas opuestas", (pág. 191).

(180) Ver J. Henderson (1968), pág. 156.

(181) Ver J. Henderson (1968), pág. 156.

(182) Lógicamente, el resto es cubierto recurriendo a la emisión de deuda. J. Henderson (1968) formula, pues, la ecuación $D=(1-\beta)(G-R)$, pág. 157.

(183) La maximización de (1') sujeto a (4) se realiza formulando el lagrangiano $L=(\alpha_0+\alpha_1Y+\alpha_2R+\alpha_3P)\ln G+\lambda(X+\beta G-Y-\beta R)$; derivando respecto \underline{G} , \underline{X} y $\underline{\lambda}$, e igualando a 0:

$$\frac{\partial L}{\partial G} = \frac{\alpha_0 + \alpha_1 Y + \alpha_2 R + \alpha_3 P}{G} + \lambda \beta = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial X} = 1 + \lambda = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = X + \beta G - Y - \beta R = 0$$

de donde se deduce directamente la ecuación (5).

(184) J. Henderson (1968) indica que "la ecuación tributaria tiene la variable dependiente \underline{G} en su lado derecho y la estimación por mínimos cuadrados ordinarios proporcionaría, usualmente, estimadores inconsistentes de $\underline{\beta}$. En consecuencia, se emplean mínimos cuadrados bietápicos para la ecuación tributaria. Esta ecuación es también inusual en que el término constante debe ser cero", (pág. 158).

(185) De las ecuaciones (2), (4) y (5), y de la ecuación de deuda definida en la n.p. 182, se desprende:

$$dG = \frac{\alpha_1}{\beta} dY + \frac{\alpha_2}{\beta} dR + \frac{\alpha_3}{\beta} dP$$

$$dX = (1 - \alpha_1) dY - (\alpha_2 - \beta) dR - \alpha_3 dP$$

$$dT = \alpha_1 dY + (\alpha_2 - \beta) dR + \alpha_3 dP$$

$$dD = \frac{\alpha_1 (1 - \beta)}{\beta} dY + \frac{(\alpha_2 - \beta) (1 - \beta)}{\beta} dR + \frac{\alpha_3 (1 - \beta)}{\beta} dP$$

donde $\underline{\alpha}_1$, $\underline{\alpha}_2$, $\underline{\alpha}_3$ y $\underline{\beta}$ son los parámetros estimados; a partir del sistema de ecuaciones se estudia el efecto en \underline{G} , \underline{X} , \underline{T} y \underline{D} de una variación en una unidad en la renta las subvenciones o la población.

(186) Ver R. Tresch (1974), pág. 370.

(187) R. Tresch (1974) denomina a este enfoque 'consumer theory approach', y lo sintetiza indicando que "es útil considerar el proceso de toma de decisiones sobre el gasto público corriente por parte de los gobiernos como análogo al del consumidor individual. Otras posibilidades han sido, ciertamente, estudiadas incluyendo modelos de producción de bienes públicos y modelos que se concentran sobre los aspectos puramente políticos de la toma de decisiones gubernamentales. Se ha escogido el 'consumer theory approach', sin embargo, puesto que parece el más relevante para abordar el problema económico de determinar la estructura de gasto dentro de un presupuesto estatal", (pág. 372).

(188) "De acuerdo con la teoría de la conducta del consumidor, un modelo debería reconocer la fuerza de la restricción del presupuesto del gobierno y la interdependencia resultante entre las categorías de gasto y las fuentes de ingresos", R. Tresch (1974), (pág. 372).

(189) R. Tresch (1974) señala que la composición de la renta total entre gasto público y renta disponible es fundamentalmente una decisión que corresponde al gobierno, a través de los mecanismos adecuados de decisión política: "la composición global del sector público y el sector privado es una importante variable de decisión gubernamental. Los ingresos tributarios tienen que hacer decrecer la utilidad colectiva (o estatal)-de otra manera, el estado no tendría una restricción presupuestaria efectiva", (pág. 372).

(190) Ver R. Tresch (1974), pág. 371.

(191) Se elimina de la estimación la ecuación en la que e aparece como variable independiente, por restricciones impuestas por el procedimiento econométrico empleado, que serán analizadas más adelante.

(192) Ver R. Tresch (1974), pág. 371.

(193) Ver R. Tresch (1974), pág. 371.

(194) En efecto, la interrelación entre las variables dependientes viene impuesta no sólo, como apunta R. Tresch (1974) por el cumplimiento de la restricción presupuestaria, sino por la supuesta homogeneidad de grado uno de la función de utilidad.

(195) Ver R. Tresch (1974), pág. 376.

(196) De hecho, la homogeneidad a través del tiempo de los coeficientes de regresión es también, como se ha visto anteriormente (ver n.p. 193), una condición necesaria para aceptar la significatividad de la estimación realizada utilizando datos mezclados de observaciones 'cross-section' y series temporales.

(197) Ver R. Ehrenberg (1973), pág. 366.

(198) En efecto, las condiciones de maximización de $U^i = \prod_{k=1}^n \left(\frac{M_k^i - b_k^i}{p^i} \right)^{a_k}$, con la restricción presupuestaria $B^i = \sum_{k=1}^n W_k^i M_k^i$ se obtienen, en primer lugar, transformando logarítmicamente la función de utilidad, $\ln U^i = \sum_{k=1}^n a_k \ln \frac{M_k^i - b_k^i}{p^i}$ formando después el lagrangiano y derivando respecto M_k^i y λ :

$$L = \sum_{k=1}^n a_k \ln \frac{M_k - b_k}{P} + \lambda (B - \sum_{k=1}^n W_k M_k); \quad \frac{\partial L}{\partial M_k} = \frac{a_k}{(M_k - b_k)/P} - \lambda W_k = 0,$$

y por tanto $\frac{a_k}{M_k - b_k} = \lambda W_k$ para todo k . $\frac{\partial L}{\partial \lambda} = B - \sum W_k M_k = 0$, y por

$$\text{tanto } B = \sum W_k M_k.$$

De la primera de las condiciones de maximización se deduce:

$$\lambda = \frac{a_k}{(M_k - b_k) W_k} = \frac{a_r}{(M_r - b_r) W_r} \text{ para todo } r \neq k; \text{ por tanto}$$

$$M_r - b_r = (M_k - b_k) \frac{a_r}{a_k} \frac{W_k}{W_r}; \quad M_r = (M_k - b_k) \frac{a_r}{a_k} \frac{W_k}{W_r} + b_r. \text{ De la segunda}$$

de las condiciones de maximización se deduce:

$$B = \sum W_k M_k = W_k M_k + \sum_{r \neq k} W_r M_r = W_k M_k + \sum_{r \neq k} W_r b_r + \sum_{r \neq k} \frac{a_r}{a_k} W_k (M_k - b_k) = W_k M_k +$$

$$\sum_{r \neq k} W_r b_r + \frac{M_k - b_k}{a_k} W_k \sum_{r \neq k} a_r = W_k M_k + \sum_{r \neq k} W_r b_r + \frac{M_k - b_k}{a_k} W_k (1 - a_k) \text{ pues}$$

$$\text{to que } \sum_{k=1}^n a_k = 1.$$

$$\text{Como que } \sum_{k=1}^n W_k b_k = W_k b_k + \sum_{r \neq k} W_r b_r, \quad B = W_k M_k + \sum_{k=1}^n W_k b_k - W_k b_k + \frac{M_k - b_k}{a_k} W_k (1 - a_k);$$

pasando el segundo término de la derecha a la izquierda,

$$\text{multiplicando por } \frac{a_k}{W_k}: \quad - \frac{a_k}{W_k} \sum_{k=1}^n W_k b_k + \frac{a_k}{W_k} B = a_k M_k - a_k b_k + (M_k - b_k) (1 - a_k) = (M_k - b_k) a_k + (M_k - b_k) (1 - a_k) = M_k - b_k$$

$$\text{Luego } M_k = b_k - \frac{a_k}{W_k} \sum_{k=1}^n W_k b_k + \frac{a_k}{W_k} B, \text{ tal como indica la ecuación (4).}$$

ción (4).

(199) Ver R. Ehrenberg (1973), págs. 368-369.

(200) En efecto, substituyendo (2) en (5), $W_k M_k^t = W_k \alpha_k M_k^{t-1} + a_k (B - \sum W_k \alpha_k M_k^{t-1})$; pasando a la izquierda el primer término de la derecha y dividiendo por P la formulación sería $\frac{W_k M_k^t - \alpha_k M_k^{t-1}}{P} = a_k \frac{B - \sum W_k \alpha_k M_k^{t-1}}{P}$; tomando logaritmos $\ln W_k + \ln \frac{M_k^t - \alpha_k M_k^{t-1}}{P} = \ln a_k + \ln \frac{B - \sum W_k \alpha_k M_k^{t-1}}{P}$ y, finalmente, reordenando los términos, $\ln \frac{M_k^t - \alpha_k M_k^{t-1}}{P} = \ln a_k - \ln W_k + \ln \frac{B - \sum W_k \alpha_k M_k^{t-1}}{P}$

(201) Lógicamente, R. Ehrenberg (1973) no puede dejar de señalar que el valor de estos parámetros vendría determinado, si se hubiera realizado un desarrollo directo del modelo, según la ecuación (6). A este propósito indica que "la función específica de utilidad conduce directamente al sistema de ecuaciones de demanda (7) con las restricciones posteriores de que $b_{1k} = -1$ y $b_{2k} = 1$ para todo k . Puesto que estamos interesados, en primer término, en averiguar la magnitud de las elasticidades de demanda del salario y del presupuesto de empleo, estas restricciones no son impuestas en la estimación y la forma funcional específica de la función de utilidad no es supuesta a priori. Sin embargo, hay que poner el acento en que las ecuaciones (7) deben ser contempladas sólo como una aproximación al verdadero sistema de

ecuaciones de demanda", (pág. 370).

(202) En concreto, se incluyen como variables explicativas "aquellas variables sociodemográficas (SD_R) que se supone que influyen en los gustos de los que toman las decisiones sobre los distintos servicios", R. Ehrenberg (1973), (pág. 370).

(203) "Para propósitos empíricos, RW es definido como el ratio de los ingresos medios mensuales de los empleados de los gobiernos estatales y locales respecto a la cifra comparable para los trabajadores de industrias manufactureras en el estado", R. Ehrenberg (1973), (pág. 369).

(204) Ver R. Ehrenberg (1973), pág. 369.

(205) R. Ehrenberg (1973) indica que "el sistema se estimó en tres formas diferentes: Primero, separadamente para cada año en la muestra, usando cifras 'cross-section'. Segundo, usando cifras mezcladas para todos los años. Tercero, usando cifras mezcladas, con un juego de variables cero-uno, incluido para permitir variar sobre el tiempo al término constante", (pág. 371).

(206) Ver R. Ehrenberg (1973), pág. 372.

(207) En concreto R. Ehrenberg (1973) señala que "a causa de que el sistema (7) es log-lineal, no puede trasladarse la variable $\frac{\alpha M_k^{t-1}}{P}$ al lado derecho, en cada ecuación, y por

lo tanto la variable dependiente variará al variar α ", (pág. 374). Sin embargo, al autor parece ignorar la posibilidad de proceder a la estimación a partir de las ecuaciones (4) o (5), en las cuales el parámetro α sólo aparece junto a variables explicativas.

(208) D. Eastwood (1978), parte de la formulación de una función de utilidad del tipo $U^i = \prod_{k=1}^n (q_k^i - b_k^i)^{a_k^i}$ y de la restricción presupuestaria $R^i = \sum_{k=1}^n p_k q_k^i = \sum_{k=1}^n E_k^i$, donde U^i es la utilidad de la colectividad i , q_k^i el nivel de 'output' de la función k consumido por dicha colectividad, R^i el presupuesto del gobierno estatal o local, p_k el precio del bien público k y E_k^i el gasto de dicha función de gobierno, b_k^i y a_k^i son los parámetros a estimar; b_k^i es el nivel mínimo o imprescindible de consumo de k y a_k^i es la participación de dicha función en el excedente presupuestario. A partir de estas dos ecuaciones, la ecuación (1) se obtiene siguiendo exactamente el mismo procedimiento que el descrito en el modelo de R. Ehrenberg (1973).

(209) Ver D. Eastwood (1978), pág. 281.

(210) En realidad, la formulación correcta de la ecuación (2), siguiendo a R. Pollak y T. Wales (1969) (pág. 621), que son citados como referencia por D. Eastwood (1978) (pág. 282), debería realizarse en términos de 'output', $b_k^t = \beta_k q_k^{t-1}$, puesto que D. Eastwood (1978) la formula en términos

de gasto debería expresar de esta forma también la cantidad mínima , o 'status quo'.

(211) Ver D. Eastwood (1978), pág. 282.

(212) D. Eastwood (1978) destaca las ventajas de emplear grandes agregaciones (tanto jurisdiccionales como funcionales) de gasto : "una ventaja de utilizar el gasto público estatal y local global es un más uniforme sistema de cuentas. Las diferencias interestatales en el nivel de control de las actividades públicas hace muy difícil realizar comparaciones inter-estatales (...) En segundo lugar, grandes categorías funcionales disminuyen la posibilidad de complementariedad, que se ha eliminado del modelo", (pág. 283).

(213) D. Eastwood (1978) justifica ampliamente la utilización de GLS, al indicar que "una técnica de regresión por mínimos cuadrados generalizados es utilizada a causa de las posibilidades de heteroscedasticidad con respecto a las categorías de gasto, correlación mútua entre categorías de gasto, y auto-correlación de cualquier gasto sobre el tiempo", (pág. 283).

(214) D. Eastwood (1978) indica que "los pasos uno y dos son repetidos hasta que se alcanza una medida de convergencia", (pág. 283).

(215) La función de demanda responde a una expresión del

tipo $q_i = q_i(p_1, \dots, p_n, E)$ y la restricción presupuestaria a $\sum_{i=1}^n p_i q_i = E$, donde q_i y p_i son, respectivamente, la cantidad demandada y el precio del bien público i , y E el presupuesto del sector público. Obsérvese que ello supone que la función de utilidad inicial es la función de utilidad del sector público ($U = U(q_1, \dots, q_n)$, donde q_1, \dots, q_n son las cantidades de bienes públicos consumidos) y la restricción presupuestaria es la del sector público:

$\sum_{i=1}^n p_i q_i = E$, donde E es el presupuesto público, equivalente a la renta, o recursos disponibles, del sector público

como hipotético consumidor. Existe una clara diferencia entre este planteamiento y uno que partiera de una función de bienestar colectivo, puesto que en este segundo caso la función de utilidad lo sería de todo el colectivo social

$W = W(q_1, \dots, q_n, q_{n+1}, \dots, q_m)$, donde q_1, \dots, q_n son las cantidades de bienes públicos y q_{n+1}, \dots, q_m de bienes privados consumidos, y la restricción presupuestaria vendría determinada por la renta estatal o local ($\sum_{i=1}^m p_i q_i = Y$, donde Y es la renta estatal o local) y no por el presupuesto público.

(216) R. Deacon (1978) señala que "las funciones de demanda pueden ser definidas en el sentido habitual sólo si los costes son constantes, es decir, si la restricción presupuestaria es lineal en q_1, \dots, q_n ". Investigaciones empíricas so-

bre los costes de producción en el sector público local han tendido a confirmar la especificación de coste constante para servicios integrados horizontalmente (...) Sin embargo, incluso si los costes no son constantes, la restricción presupuestaria puede ser linealizada si las tecnologías que sirven de base a la función de producción son homotéticas en los 'inputs', (pág. 185).

(217) En realidad, R. Deacon (1978) indica que "de la homoteticidad se deduce que la minimización del coste de producción de q_i puede ser expresado como (4)", (pág. 186).

(218) En efecto, R. Deacon (1978) señala que " $\frac{\partial E_i}{\partial q_i} = p_i$ y, a partir de un teorema de la envoltura, $\frac{\partial E_i}{\partial r_h} = x_h$ " (pág. 186)

La segunda condición supone la linealidad en la restricción presupuestaria $E_i = \sum_{h=1}^m r_h x_{hi}$; estas dos transformaciones per-

miten expresar (6) en los siguientes términos: $\sum_{h=1}^m x_h dr_h + p_i dq_i + \frac{\partial E_i}{\partial N} dN = p_i dq_i + q_i dp_i$; por tanto, reordenando: $q_i dp_i = \sum_{h=1}^m x_h dr_h + \frac{\partial E_i}{\partial N} dN$; puesto que $d(\ln p_i) = \frac{dp_i}{p_i}$ y $q_i = \frac{E_i}{p_i}$, la ecuación puede expresarse $d(\ln p_i) = \frac{1}{E_i} \sum_{h=1}^m x_h dr_h + \frac{1}{E_i} \frac{\partial E_i}{\partial N} dN$. El término

$\frac{1}{E_i} \sum_{h=1}^m x_h dr_h = \sum_{h=1}^m \frac{x_h r_h}{E_i} \frac{dr_h}{r_h} = \sum_{h=1}^m a_{ih} d(\ln r_h)$, siendo $a_{ih} = \frac{r_h x_h}{E_i}$ y

puesto que $d(\ln r_h) = \frac{dr_h}{r_h}$. A su vez, el término $\frac{1}{E_i} \frac{\partial E_i}{\partial N} dN = \frac{\partial E_i}{E_i} \frac{dN}{\partial N}$

$\frac{dN}{N} = \frac{\partial \ln E_i}{\partial \ln N} d(\ln N)$ puesto que $d(\ln N) = \frac{dN}{N}$ y $\frac{\partial \ln E_i}{\partial \ln N} = \frac{\partial E_i}{E_i} \frac{N}{\partial N}$.

Por tanto, la transformación tiene lugar en los términos expresados.

(219) Ver R. Deacon (1978), pág. 186.

(220) En efecto, la expresión $\frac{\partial \ln E_i}{\partial \ln N}$ es exactamente coincidente con la elasticidad de E_i respecto N , si la relación es del tipo $E_i = N^\epsilon$, donde ϵ es la elasticidad, puesto que $\ln E_i = \epsilon \ln N$ y $\frac{\partial \ln E_i}{\partial \ln N} = \epsilon$.

(221) Ver R. Deacon (1978), pág. 186.

(222) R. Deacon (1978) define tres amplias categorías de 'inputs' duraderos o de capital: terrenos, estructuras y mejoramientos, y equipamientos; "el coste anual de oportunidad de emplear un tipo específico de capital en un servicio particular es computado como la suma de la depreciación anual y los intereses previstos, es decir $(i_t + d)V_t$, donde i_t es el tipo de interés en el período t , d es una tasa de depreciación constante, y V_t es el valor de mercado de los activos de capital en el período t ", (pág. 187).

(223) Ver R. Deacon (1978), pág. 187.

(224) R. Deacon (1978) señala, en concreto, que "el sistema de ecuaciones de demanda en (9) es estimado por mínimo cuadrados no lineales que, bajo la hipótesis de una distri-

bución multinormal de los términos de perturbación, rinde estimaciones máximo verosímiles de los parámetros", (pág. 188).

(225) Aunque sí indirectamente, los resultados obtenidos muestran una elasticidad del gasto público per cápita respecto la renta per cápita positiva pero inferior a la unidad, y superior para las comunidades no-metropolitanas que para las metropolitanas.

(226) Ver J. Henderson (1968), pág. 161.

(227) Ver R. Tresch (1974), pág. 380.

(228) Ver R. Ehrenberg (1973), pág. 371.

(229) R. Ehrenberg (1973) indica que "Las elasticidades directas de los salarios son negativas y estadísticamente significativas en todos los casos, excepto para la función que engloba el resto de funciones no consideradas. Excepto para la categoría de bienestar público estas elasticidades son significativamente menores que la unidad", (pág. 372).

(230) "Las estimaciones de las elasticidades del presupuesto de empleo per cápita son todas positivas y estadísticamente significativas", R. Ehrenberg (1973), (pág. 374). La elasticidad mayor corresponde a la función de bienestar público ($\epsilon_{M/P}^{B/P} = 1,569$); todas las demás se sitúan por debajo de la unidad.

(231) Ver R. Ehrenberg (1973), pág. 372.

(232) R. Ehrenberg (1973) afirma que "en general, a medida que α crece de 0 a 0.5, las elasticidades del presupuesto de empleo decrecen; sin embargo, no existe un modelo uniforme de cambio para los coeficientes de los salarios directos", (pág. 375).

(233) Es decir, la variable dependiente es el empleo per cápita en la función k en el período t menos la mitad (puesto que $\frac{\alpha}{k}=0.5$ para todo k) del empleo per cápita en la función k en el período $t-1$. A su vez, la variable de presupuesto de empleo es el presupuesto total de empleo per cápita en el período t menos la mitad del presupuesto total de empleo per cápita en el período $t-1$.

(234) D. Eastwood (1978) aduce, en realidad, dos tipos de razones, "una es la tendencia de los programas de bienestar a continuar los pagos a los mismo individuos. La otra es que las cifras de gasto en todas las funciones incluyen los gastos de capital", (pág. 284). Puesto que estos últimos son más inestables, las funciones en las cuales tienen un menor peso, como es el caso de bienestar, tenderán a una mayor regularidad en el gasto.

(235) Como se ha indicado con anterioridad las restricciones del modelo exigen que $\sum a_i = 1$ y que $a_i > 0$ para todo $\frac{a}{i}$.

(236) Puesto que \underline{a}_i es la proporción de excedente presupuestario asignado a la función \underline{i} , mientras la elasticidad es la variación del gasto en la función \underline{i} ante una variación en el presupuesto. Lógicamente, \underline{a}_i está sujeto al peso estructural de las distintas funciones. Si una función con una elevada participación en el presupuesto recibe una proporción de los incrementos presupuestarios inferior a la de su peso estructural, aunque \underline{a}_i pueda ser alto, la demanda será inelástica.

(237) Ver R. Deacon (1978), pág. 189.

(238) "Como consecuencia, no es posible rechazar ninguna hipótesis interesante (es decir, $\gamma_i=1$ o $\gamma_i=0$)", R. Deacon (1978), (pág. 189).

(239) Una vez más, la analogía con la renta es inevitable, aunque hay que precisar que se trata de elasticidad respecto del conjunto del gasto público. R. Deacon (1978) señala que "son similares (las elasticidades de gasto) a las elasticidades renta de demanda ordinarias, excepto en que la renta es reemplazada por el gasto agregado del sector público", (pág. 190).

(240) R. Deacon (1978) señala que "considerando que los servicios de policía y protección contra incendios son esencialmente diferentes formas de protección pública, el resultado de que los dos aparezcan como substitutivos en el con-

sumo es intuitivamente plausible", (pág. 189).

(241) "La fuerte substitutividad entre policía y protección contra incendios observada en las estimaciones sin restricciones es, desde luego, mantenida. El resultado de que parques y bibliotecas aparezcan substitutivas en el consumo puede ser esperado puesto que los dos son diferentes tipos de servicios de ocio o amenidad", R. Deacon (1978), (pág. 190).

(242) Las otras cuatro elasticidades cruzadas de precios significativas son entre parques y protección contra incendios, entre bibliotecas y protección contra incendios, entre protección contra incendios y juzgados municipales y entre protección contra incendios y administración y control

(243) W. Baumol (1967) señala que "la premisa básica afirma que las actividades económicas pueden, no de una forma enteramente arbitraria, ser agrupadas en dos grandes tipos: actividades tecnológicamente progresivas en las que las innovaciones, la acumulación de capital, y las economías de escala producen un crecimiento acumulativo en el 'output' por hombre-hora, y actividades que, por su naturaleza, permiten sólo incrementos esporádicos de productividad", (pág. 416).

(244) Ver W. Baumol (1967), pág. 416.

(245) W. Baumol (1967) al caracterizar este tipo de activi-

dades señala que en ellas el trabajo "es primariamente un instrumento, un requisito incidental para la obtención del producto final (...) Los productos manufactureros abarcan los más obvios ejemplos de este tipo de actividad. Cuando alguien compra un acondicionador de aire ni conoce ni le interesa cuanta cantidad de trabajo lleva incorporado. No le concierne en ninguna manera una innovación que reduce las necesidades de mano de obra para la producción de su adquisición en un 10 por ciento, si el precio y la calidad del producto permanecen inafectados", (pág. 416).

(246) W. Baumol (1967) destaca que "hay un número de servicios en los cuales el trabajo es un fin en sí mismo, y en los que la calidad es juzgada directamente en términos de cantidad de trabajo. La enseñanza es un claro ejemplo, donde el tamaño de las clases (número de horas de enseñanza por estudiante) es tomado, a menudo, como un índice crítico de calidad. Aquí, a pesar de la invención de máquinas de enseñanza y del uso de circuitos cerrados de televisión y una variedad de otras innovaciones, parecen existir límites claros al tamaño de las clases. Nos sentimos profundamente afectados cuando las clases de enseñanza elemental crecen hasta 50 alumnos, y sentimos inquietud por la idea de clases con asistencia de 2000 alumnos. Sin una completa revolución en los sistema de enseñanza no hay perspectivas de que se puedan sobrepasar estos niveles (o incluso

alcanzarlos). Un ejemplo incluso más extremo es uno que he ofrecido en otro contexto: la duración de la vida. Media hora de un quinteto de trompeta supone un gasto de 2 1/2 horas de un hombre en su actuación, y cualquier intento para incrementar aquí la productividad es posible que sea contemplado con reserva tanto por los críticos como por la audiencia", (pág. 416).

(247) "La primera de las premisas incidentales consiste simplemente en la afirmación de que los costes distintos de los de trabajo pueden ser ignorados. Esta afirmación es patentemente irrealista pero simplifica en gran manera el modelo matemático", W. Baumol (1967), (pág. 417).

(248) W. Baumol (1967) supone que los salarios horarios tienen exactamente el mismo valor en los dos sectores, y precisa que "el modelo puede complicarse fácilmente permitiendo alguna diversidad en los niveles salariales y en sus movimientos", (pág. 417).

(249) Según W. Baumol (1967) este es un supuesto inessential pero no irreal.

(250) Aunque el ritmo de crecimiento de la productividad \underline{r} , se supone constante; en efecto:

$$\frac{d(Y_{2t}/L_{2t})}{dt} = bre^{rt}, \text{ luego } \frac{d(Y_{2t}/L_{2t})/dt}{Y_{2t}/L_{2t}} = r$$

(251) W. Baumol (1967) señala que pueden extraerse varias

conclusiones del sistema elaborado. "La primera y más fundamental es la Proposición 1: el coste por unidad de 'output' del sector 1, C_1 , crecerá sin límite mientras C_2 , el coste unitario del sector 2, permanecerá constante", (pág. 418).

(252) En efecto, de (1) y (3) se deduce que $C_1 = \frac{W_t L_{1t}}{Y_{1t}} = \frac{W e^{rt} L_1}{a L_{1t}}$ y $C_2 = \frac{W_t L_{2t}}{Y_{2t}} = \frac{W e^{rt} L_{2t}}{b L_{2t} e^{rt}} = \frac{W}{b}$; por tanto $\frac{C_1}{C_2} = \frac{be^{rt}}{a}$.

(253) Puesto que la expresión $\frac{C_1 = W_t L_{1t} / Y_{1t} = L_{1t} Y_{2t}}{C_2 = W_t L_{2t} / Y_{2t} = L_{2t} Y_{1t}}$ es independiente de la formulación concreta de los salarios W_t , siempre que éstos sean iguales en ambos sectores.

(254) Según se desprende de la formulación específica de C_1 y C_2 en la n.p. 252.

(255) Si el gasto de cada uno de los dos sectores ($C_1 Y_1$ y $C_2 Y_2$, respectivamente) debe mantenerse constante, la relación entre las dos magnitudes también lo será. Así, de la n.p. 253 se desprende que $\frac{C_1 Y_{1t} = L_{1t}}{C_2 Y_{2t} = L_{2t}}$; puesto que $\frac{C_1 Y_{1t}}{C_2 Y_{2t}}$ debe ser constante, puede afirmarse que $\frac{L_{1t}}{L_{2t}} = A$, donde A es una constante; $\frac{Y_{1t}}{Y_{2t}} = \frac{C_2 L_{1t}}{C_1 L_{2t}} = \frac{aA}{be^{rt}}$ por (4).

(256) W. Baumol (9167) formula la Proposición 2 indicando que "en el modelo de productividades desiguales existe una tendencia en los 'outputs' del sector no progresivo, cuyas

demandas no son altamente inelásticas, a declinar y quizás, a la larga, a desaparecer", (pág. 418).

(257) En efecto, $\frac{C_1 Y_{1t} W_t L_{1t}}{C_2 Y_{2t} W_t L_{2t}} = \frac{L_{1t}}{L_{2t}}$; por otro lado, $\frac{C_1 Y_{1t} b e^{rt}}{C_2 Y_{2t} a}$ $\frac{Y_{1t}}{Y_{2t}}$, puesto que según la ecuación (4) $\frac{C_1 b e^{rt}}{C_2 a}$, si $\frac{Y_{1t}}{Y_{2t}}$ es constante, denominando B a la constante $\frac{b}{a} \frac{Y_{1t}}{Y_{2t}}$, $\frac{C_1 Y_{1t}}{C_2 Y_{2t}} = B e^{rt}$.

(258) La Proposición 3 es formulada por W. Baumol (1967) indicando que "en el modelo de productividades desiguales, si el ratio de los 'outputs' de los dos sectores es mantenido constante, más y más fuerza de trabajo debe ser transferida al sector no-progresivo y la cantidad de trabajo en el otro sector tenderá a aproximarse a cero", (pág. 419).

(259) W. Baumol (1967) enuncia la Proposición 4 indicando que "un intento de alcanzar un crecimiento equilibrado en un mundo de productividades desequilibradas debe conducir a una disminución de la tasa de crecimiento en relación a la tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo", (pág. 419). La ecuación (7) se desprende de las igualdades $I = W_t L_{1t} + W_t L_{2t}$ $C_1 Y_{1t} + C_2 Y_{2t}$, y $L = L_{1t} + L_{2t}$.

(260) W. Baumol (1967) afirma que "estas observaciones sugieren alguna cosa sobre la tendencia probable de nuestra economía en el futuro. Nuestro modelo sugiere que las manufacturas, probablemente, continuarán declinando en el coste relativo (...). El análisis también sugiere que el coste rea

en el sector no-progresivo de la economía puede esperarse que sea creciente. Algunos de los servicios implicados -aquellos cuyas demandas son inelásticas- pueden continuar siendo viables en el mercado libre. Algunos, como el teatro, pueden estar forzados a abandonar este mercado y pueden tener que depender, para su supervivencia, del soporte público voluntario", (pag. 422).

(261) "El grueso de nuestros gastos municipales está dedicado a educación que, como se ha visto, ofrece muy limitadas perspectivas de crecimientos acumulativos de productividad. Lo mismo es verdad para los gastos de policía, hospitales, servicios sociales, y una variedad de servicios de inspección. A pesar del uso de las computadoras en medicina y de la planificación del tráfico, a pesar del uso de circuitos cerrados de televisión y una variedad de otros inventos, no hay substitución para la atención personal de un médico o la presencia de una patrulla de policía en un barrio de alta criminalidad", W. Baumol (1967), (pág. 423).

(262) Ver W. Baumol (1967), pág. 423.

(263) Entre ellas hay que citar las de C. Shaw Bell (1968), L. Lynch y E. Redman (1968), D. Worcester Jr. (1968), J. Birch y C. Cramer (1968) y M. Keren (1970). C. Shaw Bell (1968) basa su crítica en el hecho de que los incrementos de productividad en el sector servicios son difíciles

de valorar en un sentido convencional puesto que tanto el 'output' como el 'input' se miden en términos de trabajo: "La característica esencial de los servicios no es que su tecnología sea atrasada sino que existe una íntima relación entre su producción y su consumo (...) si la productividad es medida según las líneas convencionales, utilizando la relación entre el 'output' y el 'input' trabajo, estando definido el 'output' en términos de trabajo, cualquier aumento de productividad es imposible, puesto que el ratio 'input/'output' así calculado es inevitablemente 1 o una cifra muy cercana. No es, como indica Baumol, la "estructura tecnológica" de la actividad lo que determina su productividad relativa, sino más bien la unidad de medida escogida. Si resultara posible cuantificar la satisfacción del consumidor, el 'output' tanto de bienes como de servicios podría ser medido en términos comparables, y por lo tanto, la productividad, definida como el ratio entre la utilidad y el 'input' trabajo, podría ser comparada entre industrias o sectores de la economía", (pág. 884). Para L. Lynch y E. Redman (1968), el modelo de Baumol subvalora los efectos de los incrementos de renta sobre la demanda de bienes y servicios públicos locales y no tiene en cuenta que el aumento de la productividad hace más accesible en términos de renta, la adquisición de los productos, aunque su precio aumente. Por su parte, J. Birch y C. Cramer (1968) ponen el acento en criticar la hipótesis de transmisión de los

salarios del sector productivo al no-productivo. W. Baumol matiza, en 1968, alguna de estas puntualizaciones. M. Keren (1972) pone de manifiesto, contradiciendo la segunda proposición de W. Baumol (1967) que más que decrecer el 'output' del sector no-productivo, en realidad este 'output' se mantendrá constante y aumentará el del sector productivo. También a esta crítica responde W. Baumol, en 1972.

(264) Ver R. Spann (1977), pág. 399.

(265) En opinión de R. Spann (1977), "en su trabajo original, Baumol (1967) ignoró el efecto de la tasa de crecimiento de la productividad en el sector privado, sobre la renta y los efectos renta que ello generaría en relación a la demanda de servicios públicos. En este trabajo incorporo las críticas realizadas al trabajo original de Baumol, por Lynch y Redman (1968) y por Keren (1972), que incluyen tanto los efectos precio como los efectos renta dentro de un marco de economía de crecimiento desigual", (pág. 399).

(266) En efecto, de (1) y (2) se desprende que:

$$P_1 = \frac{WL_1}{X_1} = \frac{WL_1}{a_1 L_1 e^{\gamma t}} = \frac{W}{a_1 e^{\gamma t}} \quad \text{y} \quad P_2 = \frac{WL_2}{X_2} = \frac{WL_2}{a_2 L_2} = \frac{W}{a_2}; \text{ por tanto}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{W/a_2}{W/a_1 e^{\gamma t}} = \frac{a_1}{a_2} e^{\gamma t}.$$

Por otra parte, según se ha indicado:

$$Y = \frac{P_1 X_1 + P_2 X_2}{N} \quad \text{y} \quad \frac{Y}{P_1} = \frac{P_1 X_1 + P_2 X_2}{P_1 N} = \frac{1}{N} (X_1 + \frac{P_2}{P_1} X_2) = \frac{1}{N} (a_1 L_1 e^{\gamma t} +$$

$$\frac{a_1}{a_2} e^{\gamma t} a_2 L_2) = \frac{a_1 e^{\gamma t} (L_1 + L_2)}{N} = a_1 e^{\gamma t}, \text{ puesto que } N = L_1 + L_2.$$

En consecuencia, la ecuación de demanda (3) puede formularse:

$$(3') \quad \frac{X_2}{N} = A \left(\frac{a_1}{a_2} e^{\gamma t} \right)^\eta \left(a_1 e^{-\gamma t} \right)^\delta = A \frac{a_1^{\eta+\delta}}{a_2^\eta} e^{\gamma t(\eta+\delta)} = A \left(\frac{a_1}{a_2} \right)^\eta a_2^\delta e^{\gamma t(\eta+\delta)}$$

por tanto $\ln \frac{X_2}{N} = \ln A \left(\frac{a_1}{a_2} \right)^\eta a_2^\delta + \gamma t(\eta+\delta)$, y $\dot{X}_2 = \frac{1}{X_2/N} \frac{d(X_2/N)}{dt} = \gamma(\eta+\delta)$

como indica (4).

A su vez, si $\frac{E_2}{N} = \frac{X_2}{N} \frac{P_2}{P_1}$ donde $\frac{E_2}{N}$ es el gasto público per cápita en términos reales,

$$\frac{E_2}{N} = A \left(\frac{a_1}{a_2} \right)^\eta a_2^\delta e^{\gamma t(\eta+\delta)} \frac{a_1}{a_2} e^{\gamma t} = A \left(\frac{a_1}{a_2} \right)^{\eta+1} a_2^\delta e^{\gamma t(\eta+\delta+1)}$$

por tanto $\dot{E}_2 = \frac{1}{E_2/N} \frac{d(E_2/N)}{dt} = \gamma(\eta+\delta+1)$, como indica (5).

Por último, la participación del gasto público en la renta es τ , tal que:

$$\tau = \frac{P_2 X_2}{P_1 X_1 + P_2 X_2} = \frac{W L_2}{W L_1 + W L_2} = \frac{L_2}{L_1 + L_2} = \frac{L_2}{N} = \frac{X_2/a_2}{N}, \text{ por (2); en conse-}$$

cuencia:

$$\tau = \frac{X_2}{N} \frac{1}{a_2} = A \left(\frac{a_1}{a_2} \right)^\eta a_2^{\delta-1} e^{\gamma t(\eta+\delta)}$$

por tanto $\dot{\tau} = \frac{1}{\tau} \frac{d\tau}{dt} = \gamma(\eta+\delta)$, como indica (6).

(267) R. Spann (1977) emplea las elasticidades estimadas para el conjunto de gasto por T. Bergstrom y R. Goodman (1973), y el promedio de las siete funciones cuyos paráme-

metros son estimados en el estudio de T. Borcharding y R. Deacon (1972),

(268) Ver R. Spann (1977), pág. 402.