

## **El votante mediano y el sector público en México, 1925-1976**

Carlos A. Ponzio de León<sup>1</sup>

*Se presentan estimaciones de la demanda de bienes y servicios provistos por el sector público mexicano, de acuerdo con el enfoque del "votante mediano" de la Teoría de la Elección Pública. Se establecen las causas del crecimiento del gasto público mexicano durante el período 1925-1976, en que como proporción del PNB pasó de representar el 7.6% al 21.6%: (i) el crecimiento del precio de los servicios públicos elevó la demanda de gastos del sector público, debido a la inelasticidad de la demanda respecto al precio; (ii) el crecimiento de la población elevó la necesidad de más gastos públicos para mantener el bienestar de las personas, ya que los bienes provistos por el sector público se congestionan en el consumo; (iii) además, el crecimiento poblacional elevó el precio en impuestos por unidad del bien provisto que los votantes pagan, reduciéndose la cantidad demandada, pero aumentando el gasto por la inelasticidad de ésta; y, (iv) el crecimiento del ingreso mediano también elevó la demanda de servicios públicos, incrementando el gasto público de equilibrio. El análisis teórico modifica en un aspecto los trabajos existentes al introducir la función redistributiva del gasto público como la diferencia en impuestos que pagan distintas personas por la misma cantidad de bienes públicos.*

### **1. Introducción**

El trabajo tradicional en las Finanzas Públicas, representado por Musgrave, explica las condiciones bajo las cuales no es posible que una economía de mercado pueda llegar a un equilibrio eficiente en el sentido de Pareto, dando motivos para la intervención del Estado más allá de la provisión de los requerimientos mínimos para que una economía como la de Arrow y Hahn funcione, donde los requerimientos mínimos consisten en el mantenimiento de defensa, policía y un sistema legal que faciliten el intercambio.

El gobierno debe actuar cuando existen bienes públicos o externalidades, rendimientos crecientes, o bienes meritorios incluyendo los juicios éticos respecto a la distribución correcta del ingreso. Sin embargo, el enfoque tradicional de las Finanzas Públicas no explica si en realidad éstos son los determinantes de la actividad pública, sino el efecto del gasto público y los impuestos sobre el comportamiento de los agentes privados, así como los criterios normativos que apoyan distintas políticas.

---

<sup>1</sup> Egresado de la Facultad de Economía, Universidad Autónoma de Nuevo León.

Ante estas limitantes, algunos economistas han acudido a las teorías políticas para desarrollar modelos que expliquen el comportamiento observado del gobierno. La Teoría de la Elección Pública estudia el comportamiento humano fuera del mercado bajo la metodología de la economía.

El enfoque utilizado en este capítulo estudia las decisiones colectivas como si fuesen el resultado de los votos del electorado en una democracia directa, tratando al Estado como a una "caja" en la cual entran las preferencias de los votantes y son transformadas en el resultado de la decisión colectiva.

El modelo está diseñado en un proceso político donde cada votante conoce las políticas ofrecidas por los candidatos, y se comporta votando a favor del político que más le conviene; mientras que cada político conoce las preferencias de los votantes, de manera que promete el gasto público que atraiga la coalición dominante que le permita ser elegido. La oferta política que, bajo ciertas condiciones sobre las preferencias de los votantes, nunca pierde bajo la regla de la mayoría simple, es la política ideal para el votante con el ingreso mediano --en el sentido estadístico, es decir, el ingreso del individuo exactamente a la mitad de la distribución. Este modelo nos permitirá establecer proposiciones claras sobre las causas del crecimiento del sector público mexicano.

En la sección 2 se revisan los datos sobre el gasto del sector público mexicano durante el periodo 1925-1976, y el precio relativo de los servicios públicos. Se muestra evidencia que apoya la hipótesis de que la productividad en el sector público ha crecido más lentamente que en el sector privado. En la sección 3 se presenta una modificación a la teoría del votante mediano desarrollada por Borcharding y Deacon (1972), y adaptada por Niskanen (1978), con el fin de explicar la evidencia mexicana. Se introduce el papel del gasto público como forma de redistribuir el ingreso. Los resultados de la investigación empírica se presentan en la sección 4, seguidos por algunos comentarios finales y un apéndice econométrico.

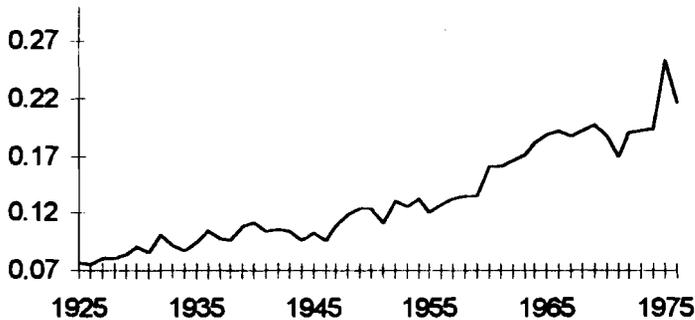
## **2. El sector público y el precio de los servicios públicos en México**

En la gráfica 1 se muestra el tamaño anual del sector público mexicano como fracción del PNB durante el periodo de 1925 a 1976. ¿Porqué los

mexicanos deciden en 1930 que el sector público asigne el 9.04% del Producto Nacional, y en 1976 el 21.64% ? <sup>2</sup>

Gráfica 1

Fracción del Gasto Público en el PNB



El enfoque del votante mediano es claro en sus proposiciones, pero enfrenta problemas metodológicos en la estimación de los parámetros. Para salir adelante ante esta dificultad debemos acudir al supuesto de rendimientos constantes a escala en la producción de bienes públicos, y relacionar los movimientos en el precio relativo de los servicios públicos con los cambios en precios internacionales y los aumentos en la productividad de otros sectores de la economía. En la gráfica 2 se muestra un índice del precio relativo de los servicios públicos respecto a los bienes de consumo en México.

El desarrollo económico en cualquier sector productivo mexicano fue lento desde el principio del periodo que estamos considerando hasta principios de los años sesenta. En 1921, el Producto Interno Bruto por población ocupada era 6,374 millones de pesos de 1960, y en 1940 apenas llegaba a 7,971 de los mismos pesos. De 1925 a 1938 el índice del precio relativo de los servicios públicos se mantuvo sobre su media con una desviación estándar de 0.36 puntos porcentuales y un coeficiente de variación de 0.0038; mientras que durante el periodo de 1950 a 1962 el precio relativo se

<sup>2</sup>Los detalles sobre la fuente y cálculo de los datos utilizados aparecen en la sección A1 del Apéndice.

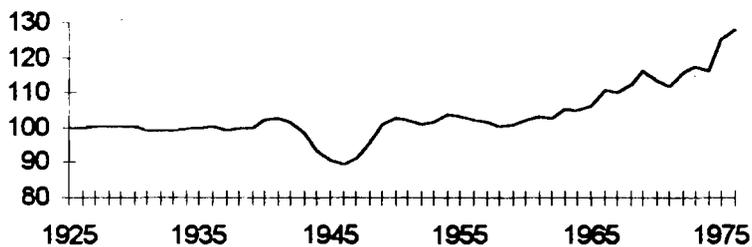
mantuvo sobre su media con una desviación estándar de 0.98 puntos porcentuales y un coeficiente de variación de 0.0099; mientras el PIB por persona ocupada pasó de \$10,071 millones en 1950 a \$13,774 millones en 1962. A partir de esta fecha, la productividad total de la mano de obra, así como la del sector industrial, aceleraron su crecimiento.

Con estos hechos y el que la productividad del sector privado crezca más rápido que en el sector público, podemos dar razón de los cambios en el precio relativo de los servicios públicos durante los períodos considerados.

Sin embargo, a partir de 1941 hasta 1946, observamos un aumento en el precio de los bienes de consumo respecto a los bienes que compra el sector público. Durante la expansión de la guerra en Europa, México perdió la mayor parte de su comercio en esta zona. Por otra parte, la misma guerra provocó un "shock" adverso en la producción mundial de bienes comerciables, provocando que los precios de éstos aumentasen respecto a los bienes no comerciables, como los bienes y servicios que ofrece el gobierno.

Gráfica 2

### Precio Relativo de los Servicios Públicos



Sería interesante explicar en detalle los movimientos del precio relativo de los bienes públicos ( $p$ ) en función de la productividad del sector manufacturero ( $w$ ), tal como ha sido acostumbrado en otros trabajos, especificando:

$$\log(p) + \lambda \cdot \log(w) + \varepsilon$$

con el fin de tener una base empírica para las proposiciones realizadas en esta parte del trabajo.

Bajo la forma funcional presentada, un  $\lambda$  positivo nos indicaría que el crecimiento de la productividad del sector privado (manufacturero, por ejemplo) excede la del sector público, mientras que un  $\lambda$  igual a uno indicaría que la productividad del sector público no se incrementa, Niskanen (1978).

Utilizando los datos anuales disponibles para el período 1953-1974 sobre la productividad del sector industrial ( $w$ ) y el índice del precio relativo de los servicios públicos, se estimó la ecuación anterior mediante máxima verosimilitud cuando el término aleatorio  $\varepsilon$  sigue un proceso autorregresivo de primer orden. Las estimaciones obtenidas, y los errores estándar entre paréntesis, fueron:

Parámetro	Estimación
$\alpha$	2.706 [.248]
$\lambda$	0.193 [.024]

La hipótesis nula de  $\lambda = 0$ , mediante la prueba de Wald, se rechazó con un nivel significativo del 5 %. Las estimaciones obtenidas muestran evidencia de que la productividad del sector industrial ha crecido más rápidamente que en el sector público.

### 3. El votante mediano y el sector público

Borcherding y Deacon (1972) desarrollaron una forma funcional que permite estudiar los determinantes del gasto público a nivel municipal en distintas categorías de bienes. Este modelo fue adaptado por Niskanen (1978) para el estudio del sector público estadounidense. El modelo lo modificaremos con el fin de introducir el papel redistributivo del gasto público, y estudiar los determinantes de su crecimiento en México durante el período 1925-1976.

El diseño básico es el siguiente. La decisión colectiva, como la decisión sobre el tamaño del gobierno, por ejemplo, se toma de esta manera: cada político ofrece cierto nivel de gasto público con el fin de atraer la coalición dominante de votantes que le permita ser elegido como funcionario público; mientras que cada votante expresa su preferencia en las urnas por aquel

político que le ofrezca el nivel de gasto público más cercano a su ideal. Si la elección se toma bajo la regla de la mayoría y se cumplen ciertas condiciones sobre las preferencias de los votantes, entonces existirá un resultado de equilibrio que dominará a todos los demás: este equilibrio será igual a la política preferida por el votante con el ingreso mediano.

Para mostrar este resultado, supongamos que la utilidad de cada individuo es una función decreciente de la distancia entre el nivel de gasto  $g$  y su punto ideal  $g^*$ . Ahora consideremos el nivel mediano  $g_m$  entre los distintos puntos ideales y un nivel de gasto  $h$  menor que  $g_m$ . Entonces, el número de individuos que prefieren  $g_m$  que  $h$  es por lo menos la mitad de individuos que poseen un nivel ideal mayor que  $g_m$ ; por lo tanto,  $h$  no puede ganar a  $g_m$  en una decisión de mayoría simple. Igualmente podemos probar este resultado para cualquier nivel  $f$  menor que  $g_m$ . Luego, si los niveles ideales de gasto mantienen el mismo orden que los niveles de ingreso, entonces podemos pasar de  $g_m$  al nivel de ingreso mediano para determinar la política pública de equilibrio.

En este trabajo supondré que a cada votante le interesa el gasto promedio del sector público ( $x$ ), y siguiendo a Borchering y Deacon (1972) y a Niskanen (1978), asumiré que las preferencias de cada votante por servicios públicos son de la siguiente forma:

$$(1) \quad x = A \cdot s^\eta \cdot y^\delta$$

donde  $x$  representa la cantidad del bien público que el votante captura, igual a la cantidad per cápita de bienes proveídos por el sector público,  $s$  es el precio que paga por unidad de bienes públicos, mientras que  $y$  representa su ingreso.

Para encontrar la cantidad del bien público que se elige bajo la regla de la mayoría, sólo debemos sustituir el ingreso de la ecuación (1) por el del votante mediano: es decir, el ingreso mediano y el precio que paga este individuo. En adelante,  $x$  representará el equilibrio bajo la regla de la mayoría, mientras que  $y$  será el ingreso mediano de la población.

Con el fin de introducir el grado de divisibilidad del gasto público en el modelo, siguiendo a Niskanen (1978), supondré la siguiente función de costo medio de los servicios públicos ( $C$ ). Sea  $p$  el costo medio de los servicios cuando son destinados solamente a una persona, entonces:

$$C = p \cdot N^\alpha$$

donde  $N$  representa el tamaño del grupo que recibe el bien público, mientras que  $\alpha$  indica el grado de divisibilidad que posee  $X$  en el consumo. Si  $\alpha$  es igual a cero, entonces  $X$  tiene características de divisibilidad en el consumo de un bien público puro; si  $\alpha$  es igual a uno, entonces es divisible en el consumo como un bien privado; mientras que un  $\alpha$  entre cero y uno indica características de un bien cuasi-público, y un  $\alpha$  mayor a uno se encuentra cuando el bien público se congestiona.

Para determinar la cantidad del bien público preferida por el votante mediano es necesario primero fijar la manera en que éste se financiará, ya que la solución ideal para cada persona dependerá de la fracción del bien público que vaya a pagar. Borchering y Deacon suponen que cada persona paga una fracción igual del bien público; esto es, el bien público es financiado mediante un impuesto de suma fija (LS). Este supuesto nos lleva a omitir la función de los servicios públicos como una manera de redistribuir el ingreso, aunque no de manera directa mediante transferencias de dinero, sino como la diferencia entre lo que pagan distintas personas por una misma cantidad de servicios públicos.

Si suponemos que el servicio público es financiado con un impuesto proporcional al ingreso (IPI), esto nos lleva a que distintas personas paguen distintos precios por la misma cantidad de servicios públicos, de acuerdo con el ingreso de cada agente. Estrictamente podemos comparar lo que una persona paga en impuestos bajo los dos esquemas de financiamiento, y podemos decir si un individuo prefiere un sistema impositivo a otro, dependiendo de la relación entre su ingreso y el ingreso medio de la población.

Una persona con un ingreso menor que el ingreso del votante medio enfrentará un precio por unidad de  $X$  menor cuando el bien público es financiado mediante IPI que bajo el esquema LS. Esto significa que bajo la regla de la mayoría, si el ingreso del votante mediano está por debajo del ingreso del votante medio, lo cual es correcto según nuestros datos, entonces el sistema IPI sería elegido por la mayoría en lugar del sistema LS.

Para la producción de los servicios públicos se supondrá que la burocracia no impide la producción eficiente, por lo que cada nivel de producción se lleva a cabo en su mínimo costo. Si  $C$  es el costo de proveer  $X$  en la utilidad del individuo, entonces la fracción del ingreso que cada votante paga es:

$$\tau = \frac{C \cdot X}{N \cdot \bar{y}}$$

donde  $\bar{y}$  representa el ingreso medio del grupo de votantes, mientras que  $N$  es el tamaño del grupo. Entonces el precio por unidad de  $X$  que enfrenta el individuo mediano puede ser expresado como:

$$(2) \quad s = \frac{C}{N} \cdot k = p \cdot N^{\alpha-1} \cdot k$$

donde  $k$  representa la razón entre el ingreso del individuo mediano y el ingreso medio. Nuestros datos muestran que  $k < 1$ . Recordando que la demanda de gasto del sector público per cápita es:

$$x = A \cdot s^{\eta} \cdot y^{\delta}$$

entonces, el tamaño del sector público que no perdería ante ningún otro nivel en una decisión democrática es:

$$(3) \quad NCx = CX = A \cdot p^{1+\eta} \cdot N^{\eta\alpha+\alpha-\eta+1} \cdot y^{\delta} \cdot k^{\eta}$$

Esta ecuación difiere de las empleadas por Borcharding y Deacon y por Niskanen en el siguiente aspecto. El término  $k$  no aparece en el trabajo de estos autores debido a que consideran que el bien público se financia mediante un impuesto LS. Pero como se mostró, bajo la regla de la mayoría se elige el sistema IPI bajo la condición de que el ingreso mediano esté por debajo del ingreso medio.

Otras ecuaciones como (3), han sido utilizadas para explicar el crecimiento del gobierno por varios autores<sup>3</sup>. Sin embargo, como mencionamos en la sección anterior, la interpretación de las elasticidades y su identificación enfrenta problemas metodológicos. Además, la ecuación (3) ha sido interpretada como una relación de causa-efecto. Por ejemplo, se atribuye el crecimiento del gobierno como fracción del ingreso nacional ( $g$ ) a los

<sup>3</sup>Por ejemplo, Davis y Haines (1966), Borcharding y Deacon (1972), Bergstrom y Goodman (1973), Niskanen (1978), etc.

aumentos en el ingreso si la elasticidad de la demanda de bienes públicos con respecto al ingreso ( $\delta$ ) es mayor a uno, sin considerar que el mismo ingreso nacional está relacionado con el tamaño del sector público. Para sobrepasar estas dificultades debemos asumir el siguiente proceso muestral, por el que supondremos fueron obtenidas las observaciones que deseamos estudiar.

Cada año, los miembros del grupo se reúnen para votar por el político que ofrezca el gasto público que más les convenga, una vez determinado el sistema impositivo constitucionalmente en una decisión independiente a la decisión corriente respecto al nivel del sector público. Cada votante conoce tanto el tamaño como el ingreso medio del grupo, el cual no cambiará independientemente de la política pública. Con base en esta información, cada votante puede determinar su política ideal y votar por el político que le ofrezca la alternativa más próxima a su punto ideal. Todas las alternativas de política pública son ofrecidas por algún candidato y se elige una democráticamente, (o bien cada político se preocupará por preguntarle al votante mediano cuál es su política ideal con el fin de maximizar la probabilidad de ser elegido).

#### 4. Resultados

Los detalles sobre la estimación de la ecuación (3) en su versión logarítmica con datos anuales sobre el gasto total del sector público mexicano para el período 1925-1976, aparecen en la sección A2 del Apéndice. Las estimaciones obtenidas fueron:

**Cuadro 1**  
**Demanda de servicios públicos**  
**del votante mediano en México, 1925-1976**  
**Primeras estimaciones**

Parámetro	Estimación	Error Estándar
Elasticidad Precio ( $\eta$ )	-.5314	.1516
Elasticidad Ingreso ( $\delta$ )	.5282	.1770
Grado de Divisibilidad ( $\alpha$ )	1.2271	.2492

Fuente: Estimaciones propias.

Con base en la teoría del votante mediano, tenemos los siguientes candidatos como determinantes del crecimiento del sector público:<sup>4</sup>

- 1) El precio relativo de los servicios públicos respecto a los bienes de consumo. Nuestro índice del precio relativo de los servicios públicos indica un aumento en el costo de proveer los servicios públicos a través de  $p$ . El aumento en el precio ha reducido la demanda de servicios del sector público. Pero debido a que la demanda es inelástica, el aumento en el costo de los servicios reduce en menor proporción la cantidad demandada que el aumento proporcional del precio, elevándose el gasto total demandado.
- 2) El aumento de la población. El aumento de la población ha tenido dos efectos sobre la demanda de gastos del sector público. Primero, debido a que el grado de publicidad es mayor a uno, o que existe congestionamiento en la satisfacción de los servicios públicos, el crecimiento poblacional del  $n\%$  ha requerido más de este  $n\%$  de gasto público para satisfacer el bienestar de los votantes. Por otro lado, el crecimiento de la población ha elevado el precio que los votantes pagan por cada unidad de servicios del sector público, pero como la demanda es inelástica respecto al precio, esto también se traduce en mayor gasto público.
- 3) El ingreso mediano. Debido a que el ingreso del votante mediano ha ido en aumento, entonces su demanda de bienes del sector público ha crecido, lo que significa en un proceso democrático que el gasto del sector público aumentará con el crecimiento en la demanda de este votante.
- 4) La razón ingreso mediano - ingreso medio. De acuerdo con nuestros cálculos del ingreso mediano y el ingreso medio, el ingreso del votante mediano ha tendido a crecer más rápido que el ingreso medio, lo que se traduce en un aumento del precio pagado por el votante mediano, reduciéndose de esta manera la demanda y gasto público demandado por este votante, así como el gasto público de equilibrio.

Como fracción del PNB, el sector público ha crecido por las siguientes razones:

- 1) El precio de los servicios públicos. Otra implicación de una demanda inelástica es que el gasto de los servicios públicos representa una proporción mayor en el gasto total de la sociedad si aumenta el precio de los servicios públicos ( $p$ ).

---

<sup>4</sup> Para una contabilización del crecimiento del tamaño del gobierno con las estimaciones presentadas, véase Ponzio (1995).

2) El aumento de la población. Nuevamente habrá un aumento en la fracción de los servicios respecto al gasto total debido al aumento de la población, mientras exista congestión y la demanda sea inelástica; además, con el incremento poblacional, se reduce el precio-impuesto que paga cada votante manteniendo constante el costo de los servicios y la razón ingreso mediano - ingreso medio, excepto que este último efecto no tendrá el mismo impacto sobre el gasto público total que sobre la fracción gasto público - ingreso nacional, ya que tanto el producto nacional como el gasto público aumentan en la misma proporción al crecer la población, manteniendo constante el costo medio y el ingreso de medio y mediano.

3) La razón ingreso mediano - ingreso medio. Al aumentar esta razón ahora habrá dos efectos. Primero, el precio-impuesto que paga el votante mediano aumenta, reduciéndose la demanda y gasto del sector público respecto al producto nacional. Segundo, al aumentar el ingreso mediano, y por tanto la razón ingreso mediano - ingreso medio, la demanda de servicios públicos del votante mediano se eleva. El efecto total de esta variable dependerá de la suma de las elasticidades ingreso y precio de la demanda de servicios públicos. Con base en nuestras estimaciones, debido al aumento en  $k$  predecimos una reducción en el gasto del sector público como fracción del PNB.

A continuación se presenta alguna información sobre la evidencia y la teoría del crecimiento anual:

**Cuadro 2**  
**Crecimiento del sector público en México, 1925-1976**  
**Primeras estimaciones**

Crecimiento:	Observado	Estimado (ML1)
Máximo	.3071	.1415
Mínimo	-.1366	-.0835
Media	.0666	.0695
Desviación Estándar	.0833	.0423
Coefficiente de Variación	1.2504	.6089
Correlación (obs, est)		.1244

Fuente: Estimaciones propias.

Probablemente la estimación de (3) nos reporte los coeficientes de elasticidad de largo plazo, mientras lo que nosotros deseamos explicar son movimientos anuales del sector público. Por ejemplo, durante el transcurso de un año, el movimiento en el tamaño de la población quizá no tenga

efecto sobre el costo medio de los servicios públicos, y durante ese período los servicios puedan disfrutarse como bienes públicos puros.

Por esta razón, nuestro siguiente paso fue estimar una relación equivalente a (3) pero en primeras diferencias, corrigiendo por autocorrelación. La ecuación se estimó y por la razón expuesta en el párrafo anterior, se puso a prueba la hipótesis de  $\alpha=0$ , la cual no se pudo rechazar. Por lo que nuevamente se estimaron los parámetros, pero sujeto a que  $\alpha=0$ . Los detalles sobre la estimación aparecen en la sección A3 del Apéndice. Los parámetros estimados fueron:

**Cuadro 3**  
**Demanda de servicios públicos**  
**del votante mediano en México, 1925-1976**  
**Estimaciones "corregidas"**

Parámetro	Estimación	Error Estándar
Elasticidad Precio ( $\eta$ )	-.5462	.1311
Elasticidad Ingreso ( $\delta$ )	.8404	.1586

Fuente: Estimaciones propias.

Y además tenemos que:

**Cuadro 4**  
**Crecimiento del sector público en México, 1925-1976**  
**Estimaciones "corregidas"**

Crecimiento:	Observado	Estimado (ML2)
Máximo	.3071	.0999
Mínimo	-.1366	-.0868
Media	.0666	.0261
Desviación Estándar	.0833	.0459
Coefficiente de Variación	1.2504	1.7572
Correlación (obs, est)		.4123

Fuente: Estimaciones propias.

Respecto al crecimiento calculado, a corto plazo, un aumento en la población solamente reduce el precio pagado por cada votante manteniendo constante  $k$ ; ya que el tamaño de la población no tiene efecto sobre el costo medio de los servicios públicos, esta reducción en el precio-impuesto es el único efecto provocado por el crecimiento de la población.

Por otra parte, a corto plazo, la elasticidad ingreso es mayor que la elasticidad precio, por lo que el aumento en la razón  $k$  provoca, de acuerdo

con el modelo, un aumento en la fracción del gasto público sobre la producción nacional.

Por último, debo mencionar que la costumbre en la literatura de estimar ecuaciones como (3) en su forma logarítmica, así como en diferencias logarítmicas, tal como lo hemos hecho, ha sido criticada porque las estimaciones cargan con los problemas de "regresión espuria" y "omisión de información de largo plazo", respectivamente.

## 5. Comentarios Finales

Las estimaciones obtenidas son consistentes con las restricciones impuestas por la teoría que generó el modelo. Sin embargo, se han omitido los resultados del modelo respecto a otros criterios de selección como el examen de los residuos que muestre que éstos son aleatorios, el poder predictivo del modelo sobre la evidencia posterior a 1976, e incluso la capacidad de éste para explicar los resultados de especificaciones y enfoques alternativos.

El principal objetivo de este capítulo ha sido señalar las causas del crecimiento del sector público en México durante el periodo 1925-1976, dentro del enfoque de decisión colectiva presentado.

El crecimiento del precio de los servicios públicos elevó la demanda de gastos del sector público, debido a la inelasticidad de la demanda respecto al precio. El crecimiento de la población elevó la necesidad de más gastos públicos para mantener el bienestar de las personas, ya que los bienes proveídos por el sector público se congestionan en el consumo; además, el crecimiento poblacional elevó el precio en impuestos por unidad de  $X$  que los votantes pagan, reduciéndose la cantidad demandada, pero aumentando el gasto por la inelasticidad de ésta. El crecimiento del ingreso mediano también elevó la demanda de servicios públicos, incrementando el gasto público de equilibrio.

Los resultados presentados pueden ser cuestionados con base en la metodología econométrica utilizada. En primer lugar, la estimación en logaritmos o primeras diferencias mediante mínimos cuadrados ordinarios no supera la prueba de errores no autocorrelacionados mediante el uso del estadístico Durbin-Watson. Este problema se intentó resolver mediante estimaciones de máxima verosimilitud cuando el error sigue un proceso autorregresivo de primer orden; pero el estadístico Durbin-Watson podría estar capturando un problema de especificación, el cual pasamos por alto.

En segundo lugar, las estimaciones de la ecuación en niveles cargan con la posibilidad de ser el resultado de una regresión espuria; mientras que las estimaciones de la ecuación en primeras diferencias con el problema de omisión de información de largo plazo. Las estimaciones en niveles suponen que los movimientos de corto plazo no son importantes estadísticamente; mientras que la estimación en primeras diferencias resta importancia a la relación en niveles. Pero ninguno de estos pasos está fundamentado en alguna prueba estadística. Lo correcto, a mi entender, es comenzar con un modelo más general y probar hipótesis que lo simplifiquen, o nos lleve a estimaciones correctas.

La metodología del enfoque del votante mediano enfrenta el problema de identificación de la demanda. Para sobrepasar esta dificultad, requerimos suponer que los servicios públicos están sujetos a tecnologías con rendimientos constantes a escala, y asociamos el movimiento en el precio de los servicios públicos con el crecimiento de la productividad en otros sectores, y el cambio en los precios internacionales. Además, debimos suponer que la burocracia no impide la producción eficiente de los servicios públicos.

Un cambio en la metodología econométrica utilizada, así como la revisión de hipótesis alternativas sobre el crecimiento del gobierno, puede ser área de investigación en el futuro.

## Bibliografía

1. Barr J. L. and O.A. Davis, "An Elementary Political Economic Theory of the Expenditures of Local Governments", *The Southern Economic Journal*, XXXIII, Octubre, 1966.
2. Bergstrom, T.C. and R. Goodman, "Private Demands for Public Goods", *American Economic Review*, 63, junio, 1973.
3. Black, D. "On the Rational of Group Decision Making", *Journal of Political Economy*, febrero, 1948.
4. Borcharding, T.E., "The Causes of Government Expenditure Growth: A Survey of the US Evidence", *Journal of Public Economics*, 28, No. 3, diciembre, 1995.

5. R.T. Deacon, "The Demand for the Services of Non-Federal Governments", *American Economic Review*, 62, diciembre, 1972.
6. Davis, O.A and G.H. Haines Jr., "A Political Approach to a Theory of Public Expenditure: The Case of Municipalities". *National Tax Journal*, XIX, No. 3, septiembre, 1966.
7. Deacon, R.T. "Private Choice and Collective Outcomes: Evidence from Public Sector Demand Analysis", *National Tax Journal*, XXX, No. 4, diciembre, 1977.
8. "A Demand for the Local Public Sector", *Review of Economics and Statistics*, 60, mayo, 1978.
9. Downs, A. *An Economic Theory of Democracy*, New York, Harper and Row, 1957.
10. "In Defense of Majority Voting", *Journal of Political Economy*, abril, 1961.
11. Judge, G.G Hill, R.C. Griffiths, W.E. Lütkepohl, and H. Lee. *Introduction to the Theory and Practice of Econometrics*. Singapore: John Wiley & Sons, 1988.
12. Mann, A.J. "Wagner's Law. An Econometric Test for Mexico, 1925-1976". *National Tax Journal*, XXXIII, No. 2, 1980.
13. Mueller, D.C. *Public Choice II*, Cambridge, Cambridge University Press, 1989.
14. Niskanen, W.A. "Deficits, Government Spending, and Inflation: What is the Evidence?", *Journal of Monetary Economics*, 4, 1978.
15. North, D.C. "The Growth of Government in the US: An Economic Historian's Perspective", *Journal of Public Economics*, 28, No. 3, diciembre, 1985.
16. Pommerehne, W.W. and Frey, B.S. "Two Approaches to Estimating Public Expenditures", *Public Finance Quarterly*, octubre, 1976.
17. Ponzio, C. A. "El Tamaño del Sector Público en México: 1925-1976". *Entorno Económico*, Centro de Investigaciones Económicas, UANL, abril, 1995.

## Apéndice

### A1. Fuente de los datos utilizados

Los datos utilizados, excepto el índice de precios de las compras gubernamentales, corresponden a series anuales publicados por Nacional Financiera en el volumen "La Economía Mexicana en Cifras" de las ediciones de 1977 y 1981. El índice de precios de bienes comprados por el sector público corresponde al calculado por Mann (1980).

Los datos que representan el tamaño del sector público corresponden al gasto neto de los gobiernos federal, estatal y municipal, así como los servicios de seguridad nacional más los gastos de capital de las empresas del sector público descentralizado.

El precio relativo de los servicios públicos se calculó mediante la razón del índice de precios de los servicios públicos construido por Mann (1980) y el índice de precios de bienes de consumo publicado por NAFINSA.

El tamaño de la población mayor a veinte años fue empleado debido a que no se tiene un indicador de la población que vota.

El ingreso del votante mediano no se conoce, pero hemos supuesto que este votante posee el 0.1 del Ingreso Nacional. Esto fue sugerido por los resultados de la Encuesta de Presupuestos Familiares de 1977 realizada por el Banco Mundial. Mientras que el ingreso medio se calculó dividiendo el PIB entre el tamaño de la población mayor a veinte años.

### A2. Estimación de la ecuación (3) en logaritmos (ML1)

Aplicando logaritmos a la ecuación (3) y añadiendo un término aleatorio ( $U_t$ ) en la especificación logarítmica, podemos expresar la relación de variables que nos servirán para explicar los determinantes del tamaño del sector público.

Debido a que nuestro modelo describe la determinación del sector público a través del tiempo, es probable que la naturaleza de la relación sea dinámica. El efecto del cambio en las variables no es instantáneo, y esto lo

intentaremos capturar especificando el error en términos del valor del error en la observación previa.

Para establecer si es o no probable que exista autocorrelación, la hipótesis nula de un coeficiente de autocorrelación de los errores ( $\rho$ ) igual a cero, puede ser probada contra la hipótesis alternativa  $\rho > 0$  ó  $\rho < 0$ , a partir de la aplicación de mínimos cuadrados ordinarios (OLS) a la ecuación de regresión, y mediante el uso de los errores estimados en el cálculo de algún estadístico que nos permita realizar la prueba.

Utilizando el estadístico Durbin-Watson, no podemos rechazar la hipótesis nula de no autocorrelación contra la hipótesis alternativa de autocorrelación positiva con un nivel significativo del 5 %.

Esto implica que la aplicación de OLS al modelo, nos llevará a estimadores insesgados pero ineficientes de los coeficientes, y a una estimación sesgada de la matriz de varianzas y covarianzas de los estimadores. Por tal motivo, será deseable usar un método alternativo de estimación. Básicamente tenemos dos procedimientos, o tres métodos, a seguir.

1) Estimar  $\rho$  utilizando los residuos OLS y emplear esta estimación para calcular los mínimos cuadrados generalizados (EGLS).

2) Estimar  $\rho$  y los coeficientes de regresión simultáneamente, con el fin de minimizar la suma de los cuadrados de los residuos (NLS), o maximizar la verosimilitud de haber obtenido las observaciones en un experimento (ML).

En ninguno de estos métodos podemos conocer las propiedades muestrales finitas de los estimadores por medios analíticos. Por otra parte, los tres estimadores poseerán las mismas propiedades cuando el tamaño de la muestra tienda a infinito.

Por este motivo, sólo podemos confiar en la evidencia de los experimentos Monte Carlo para elegir un estimador. De acuerdo con Judge, et al. (1988, p. 535), en los experimentos Monte Carlo con errores que siguen procesos AR(1), "la evidencia sobre propiedades muestrales finitas sugiere que  $\rho$  generalmente es subestimado (en los tres casos) y que el estimador de máxima verosimilitud es generalmente mejor que los otros en términos del error cuadrado medio."

Con este argumento podemos defender las estimaciones obtenidas cuando aplicamos ML a la ecuación de regresión bajo el supuesto de que  $U_t$  sigue un AR(1). Las estimaciones fueron realizadas restringiendo el valor de los

coeficientes a que cumplieren las restricciones impuestas por el modelo del votante mediano. Es decir, se estimó, aplicando ML cuando  $U_t$  sigue un AR(1), la ecuación de regresión:

Los resultados obtenidos fueron:

Parámetro	Coefficiente	Error Estándar	Razón-T [prob]
$\eta$	-.53148	.15164	-3.5050 [.001]
$\delta$	.52824	.17705	2.9835 [.004]
$\alpha$	1.2271	.24926	4.9229 [.000]
$\rho$	.34390		2.6409 [.011]

$$R^2 = .01547 \quad F(4, 46) = 3442.9 [.000] \quad D. W. = 2.0143$$

Los errores estándar fueron obtenidos a partir de la aproximación que se obtiene al igualar la matriz de varianza y covarianza de los estimadores, con la inversa de la matriz de información; mientras que la razón T fue calculada dividiendo el coeficiente de regresión estimado sobre el error estándar correspondiente.

El  $R^2$  fue definido como el cuadrado de la correlación entre el cambio en el logaritmo del gasto del sector público estimado y el cambio observado en este logaritmo.

El valor de D. W. fue obtenido a partir de los residuos calculados al estimar la ecuación en logaritmos mediante ML en un proceso con errores AR(1).

Bajo ciertas condiciones sobre el comportamiento asintótico de la matriz de información y los elementos de la matriz de las variables explicativas transformadas, existe un estadístico que tiende asintóticamente a una distribución  $\chi^2$  y que nos puede servir para probar hipótesis sobre los parámetros de regresión estimados. O bien, podemos dividir el estadístico entre el número de hipótesis a probar, con lo cual obtenemos un método alternativo para realizar pruebas estadísticas; este nuevo estadístico supondremos que sigue una distribución F en el sentido de que ésta converge asintóticamente a una  $\chi^2$  sobre el número de hipótesis a probar.

Este segundo método tiene la ventaja de que los valores calculados para probar la hipótesis nula de que todos los coeficientes, excepto la constante,

son estadísticamente cero, o la hipótesis de que cada parámetro, por separado, inclusive la constante, es estadísticamente cero, son calculados por los paquetes estadísticos, así como la probabilidad de que cada hipótesis nula sea correcta.

Otra razón más importante para utilizar este método, de acuerdo con Judge, et al. (1988, p. 355), se debe a que " los estudios de simulación han mostrado que, en muchos casos, la distribución F es una aproximación más adecuada en muestras finitas."

Así, la razón T calculada que aparece en la lista de resultados corresponde al estadístico para probar la hipótesis nula de coeficiente igual a cero, y la probabilidad de que esta hipótesis sea correcta está dada entre paréntesis. El valor de F corresponde al estadístico calculado para la hipótesis nula de coeficientes, excepto la constante, simultáneamente iguales a cero; y la probabilidad de que esta hipótesis sea correcta aparece entre paréntesis.

### **A3. Estimación de la ecuación (3) en primeras diferencias logarítmicas**

Aplicando logaritmos a la ecuación (3), diferenciando en términos discretos y añadiendo un término aleatorio  $V_t$ , el cual suponemos sigue un proceso AR(1), podemos expresar la relación entre variables explicativas y el crecimiento anual del sector público que deseamos estimar. Nuestro modelo a estimar es:

Se calcularon los estimadores OLS y el estadístico DW. Su valor no nos permite concluir acerca de la existencia de autocorrelación en las tablas publicadas, pero su valor es bastante cercano al límite inferior del estadístico de tablas. Para concluir acerca de este punto se utilizó el programa SHAZAM, ya que este paquete calcula la probabilidad de cola asociada con el estadístico. El resultado fue que, con un nivel significativo del 5 %, no se pudo rechazar la hipótesis nula de no autocorrelación de los errores.

Un resultado obtenido al estimar la ecuación en diferencias logarítmicas mediante ML, cuando  $V_t$  sigue un AR(1), fue que el parámetro  $\alpha$  no era estadísticamente distinto de cero, con un nivel significativo del 5 %, tal como sugerimos en la sección 3.

Así, incluyendo la restricción  $\alpha = 0$ , la estimación nos reportó los siguientes resultados:

Parámetro	Coficiente	Error Estándar	Razón-T [Prob]
$\eta$	-.5462	.1311	-4.166 [.000]
d	.8404	.1586	5.298 [.000]
g	-.4200		-3.305 [.002]

donde g es el coeficiente de autocorrelación estimado del error.