

Análisis Económico
Núm. 45, vol. XX
Tercer cuatrimestre de 2005

Gasto público y crecimiento en una pequeña economía abierta con bienes no-comerciales

(Recibido: mayo/05–aprobado: julio/05)

*Enrique R. Casares Gil**

Resumen

Se estudia la relación entre gasto público, composición del gasto público y crecimiento en un modelo de crecimiento endógeno con dos bienes, comerciable y no-comerciable. El conocimiento tecnológico generado únicamente en el sector comerciable puede ser utilizado en el sector no-comerciable. Se estudia cómo un aumento del gasto público total, con una composición del gasto público que está dada, afecta a la tasa de crecimiento. Se comprueba que un aumento en el gasto público total, cuando se consume únicamente en el bien no-comerciable, produce una disminución de la tasa de crecimiento. Pero un aumento del gasto público total, con un consumo por igual en los dos bienes, no produce variación en la tasa de crecimiento.

Palabras clave: sector comerciable, aprendizaje, gasto público, composición del gasto público, crecimiento.

Clasificación JEL: E62, F43, O41.

* Profesor-Investigador del Departamento de Economía de la UAM-Azcapotzalco (ercg@correo.azc.uam.mx).

Introducción

La relación teórica y empírica entre gasto público y crecimiento es compleja. Así, en la literatura de la teoría del crecimiento endógeno se han desarrollado modelos en donde la relación entre el gasto del gobierno y el crecimiento económico puede ser negativa o positiva dependiendo del tipo de gasto público.¹ En particular, Devarajan, Swaroop y Zou (1996) incluyen como argumento en la función de producción a dos tipos de gasto público para estudiar cómo la composición del gasto del gobierno puede afectar a la tasa de crecimiento. Ellos definen a un tipo de gasto como productivo cuando un aumento en su participación incrementa la tasa de crecimiento de la economía. Sin embargo, este gasto productivo podría convertirse en inproductivo si hay una cantidad excesiva de él, conduciendo a la economía a una tasa menor de crecimiento.

Del mismo modo, en la literatura empírica del crecimiento económico, se ha encontrado evidencia de que la relación entre el nivel del consumo público y la tasa de crecimiento puede ser tanto positiva como negativa, aunque la mayoría de los estudios encuentran una relación negativa. Asimismo, se ha encontrado evidencia de que la inversión pública puede estar positiva o negativamente relacionada con el crecimiento económico, aunque la mayoría de los trabajos encuentran una relación positiva (véase entre otros, Devarajan, Swaroop y Zou, 1996; Durlauf y Quah, 1998; y Kweka y Morrissey, 2000). Por lo tanto, en la literatura teórica y empírica, la relación entre gasto del gobierno y crecimiento puede ser negativa o positiva, dependiendo del nivel, el tipo y la composición del gasto público, así como de la muestra de países utilizada.

Considerando la propuesta de que el nivel y la composición del gasto público pueden afectar de manera diferente al crecimiento económico, en este artículo se estudia esta propuesta dentro de una economía abierta en donde el precio relativo interno es flexible. Por lo tanto, se elabora un modelo para una pequeña economía abierta en crecimiento con dos sectores, comerciable y no-comerciable, en donde hay comercio internacional en bienes pero no hay comercio internacional en activos financieros.

En el modelo aquí desarrollado, los dos bienes producidos, comerciable y no-comerciable, pueden ser consumidos o acumulados. Además, se considera que el sector comerciable es el único que genera progreso técnico por medio del aprendizaje a través de la práctica y que este conocimiento es utilizado por el sector

¹ En este artículo se enfatiza el impacto del gasto público y no el de su financiamiento sobre el crecimiento económico.

no-comerciable. De esta manera, la economía es conducida, en términos tecnológicos, por el sector comerciable y el crecimiento potencial de la economía está determinado por el progreso técnico. El precio relativo del bien no-comerciable está determinado por los cambios en la oferta y la demanda de este bien. Se introduce un gasto público que no es un argumento en las funciones de producción. El gasto total del gobierno es una fracción constante del producto total. Asimismo, el gobierno consume una proporción fija de los dos bienes. Esta proporción define la composición del gasto del gobierno. Se muestra cómo el nivel y la composición del gasto público pueden afectar a la tasa potencial de crecimiento.

Para entender la relación entre aumentos del gasto público total y la tasa de crecimiento en el estado estacionario, se considera primero que la participación (fracción) del gasto público total respecto al producto total está dada. Así, se analiza cómo un cambio en la composición del gasto público entre comerciables y no-comerciables afecta al nivel del precio relativo del bien no-comerciable, y cómo este precio afecta a la tasa de crecimiento de la economía.

Por consiguiente, considerando que la fracción del gasto público total está dada, cuando el gobierno aumenta el consumo del bien comerciable (aumento en la participación del bien comerciable), la demanda por el bien no-comerciable disminuye y el precio relativo de este bien disminuye. Esto produce que el rendimiento del capital y el ritmo de acumulación se incrementen transitoriamente en el sector comerciable. Asimismo, el salario relativo en el sector comerciable se incrementa y el trabajo migra a este sector. El resultado final es un aumento de la tasa de crecimiento de largo plazo de la economía. Contrariamente, cuando el gobierno aumenta el consumo del bien no-comerciable, el precio relativo de este bien aumenta. Esto produce que el trabajo fluya al sector no-comerciable y que el ritmo de crecimiento de su capital aumente transitoriamente. Lo que resulta en una disminución de la tasa de crecimiento de largo plazo de la economía.

Así, con una fracción del gasto público total dada, la composición del gasto público, en nuestro caso entre comerciables y no-comerciables, influye en la determinación de la tasa de crecimiento de largo plazo. Obstfeld y Rogoff (1996) discuten el efecto de la composición del gasto público, entre comerciables y no-comerciables, sobre el flujo internacional del capital.

A continuación, se estudia cómo un aumento en la fracción del gasto público total puede afectar a la tasa de crecimiento de la economía, considerando que la composición del gasto público está dada. Un aumento en el gasto total del gobierno (aumento en la fracción del gasto público total), consumiendo únicamente el bien no-comerciable, produce una disminución de la tasa de crecimiento. Esto se clasifica como un gasto “improductivo”. Pero un aumento del gasto público total

con un consumo por igual en los dos bienes, no produce variación en la tasa de crecimiento. Aún más, un aumento del gasto total consumiendo únicamente el bien comerciable, produce un aumento en la tasa de crecimiento de la economía, lo cual se clasifica como un gasto “productivo”.

Dichos resultados se deben a que en el modelo actúan dos fuerzas. La primera corresponde al total de recursos destinados a la acumulación de capital. Así, un aumento en la fracción del consumo público produce una disminución en la propensión marginal efectiva a consumir del sector privado, aunque el resultado final sea un aumento en el consumo total de la economía. Ello conduce, en nuestro modelo, a una disminución del ahorro total y a una reducción de la tasa de crecimiento. La segunda fuerza corresponde al movimiento del precio relativo del bien no-comerciable. De este modo, cuando el gobierno aumenta el gasto público y únicamente consume en el bien no-comerciable, el precio relativo de este último aumenta, y el sector no-comerciable (el sector sin aprendizaje) es estimulado. Aquí las dos fuerzas actúan para que la tasa de crecimiento disminuya. Por otro lado, cuando el gasto público se aumenta con un consumo por igual en los dos bienes, el precio relativo del bien no-comerciable disminuye y el sector comerciable (el sector líder) es estimulado. De esta manera, las dos fuerzas se contrarrestan y la tasa de crecimiento se mantiene constante. Finalmente, cuando el gobierno aumenta el consumo público y únicamente gasta en el bien comerciable, el precio relativo del bien no-comerciable disminuye fuertemente y el sector comerciable es vigorosamente estimulado. En este caso, la segunda fuerza domina y la tasa de crecimiento aumenta.

Por lo tanto, nuestro modelo de crecimiento endógeno puede producir una relación positiva, neutral o negativa entre gasto público y crecimiento, subrayando la importancia de la composición del gasto público, como en el artículo ya mencionado de Devarajan, Swaroop y Zou.

El presente artículo está organizado de la siguiente manera: en la sección 1 se desarrolla un modelo de crecimiento endógeno en donde el sector comerciable es quien genera mayor progreso técnico, la sección 2 redefine el modelo en términos de variables estacionarias, en la 3, se presenta el sistema dinámico, mientras que la sección 4 estudia el estado estacionario y la dinámica de transición, al final del trabajo se ofrecen las conclusiones.

1. El modelo

En la economía hay dos bienes, comerciable y no-comerciable. Se supone que el primero es producido, consumido y acumulado. Del mismo modo, el bien no-comerciable es producido, consumido y acumulado. Por lo tanto, existen dos secto-

res productivos, dos bienes de consumo y dos bienes acumulables (véase De Gregorio, Giovannini y Wolf, 1993). Se considera que el sector comerciable es el sector líder de la economía en términos tecnológicos. Así, dicho sector es el quien genera mayor progreso técnico. Simplificando, el sector comerciable es el único que produce progreso técnico mediante un aprendizaje a través de la práctica (*learning by doing*). Dado que el conocimiento es un bien público, el conocimiento generado en el sector comerciable es utilizado en el sector no-comerciable.

La economía es pequeña, así el precio internacional del bien comerciable, que es constante, está dado por el mercado mundial. Asimismo, por simplicidad, se considera que no hay movilidad internacional del capital, así las exportaciones netas son iguales a cero. Se piensa que el gasto público es una fracción constante del producto total y que este gasto es financiado por medio de un impuesto de suma fija aplicado a los individuos. El gasto total en consumo de los individuos es una fracción constante del ingreso disponible total.

En el presente artículo, se estudia el impacto de un aumento del gasto del gobierno sobre la tasa de crecimiento de la economía. Casares (1999) desarrolla un modelo de crecimiento endógeno con tasa de ahorro constante y con dos bienes comerciables, en donde el sector exportador es el que genera mayor progreso técnico, en este artículo existe solamente un bien comerciable y se introduce un bien no-comerciable.

1.1 Los sectores productivos

El bien comerciable es producido por medio de capital físico, trabajo y conocimiento tecnológico. Así, la función de producción del sector comerciable es:

$$Y_T = K_T^\alpha L_T^{1-\alpha} E_1 \quad (1)$$

Donde:

Y_T = es la producción en el sector comerciable.

K_T = es el stock de capital físico acumulado con el bien comerciable.

L_T = es el trabajo empleado en el sector comerciable.

α = es la participación de K_T en el producto.

$1-\alpha$ = es la participación de L_T en el producto

E_1 = es el conocimiento tecnológico generado en el sector comerciable.

Por facilidad de lectura, se ha eliminado el índice del tiempo. Se supone que el conocimiento tecnológico es un subproducto de la inversión realizada en el sector

comerciable, es decir, el conocimiento es acumulado por medio de un aprendizaje a través de la práctica (*learning by doing*). Así, $E_1 = K_T^{1-\alpha}$ es una externalidad que mide la contribución del conocimiento en la producción del bien comerciable. Obsérvese que, dado el valor del exponente de la externalidad, la función de producción del sector comerciable posee rendimientos constantes en el capital ampliamente medido.

Se considera que en el sector comerciable existe competencia perfecta y que las empresas maximizan beneficios, o el valor presente del flujo de caja, considerando que E_1 está dado. Se hace notar que el costo real apropiado para K_T es $(r_T + \delta_T - \dot{P}_T/P_T)$, en donde δ_T es la tasa de depreciación de K_T y \dot{P}_T/P_T es la tasa de crecimiento del precio del bien comerciable. Dado que se supone que la tasa de depreciación para K_T es cero y que el bien comerciable es el numerario, $\dot{P}_T/P_T = 0$, la renta real apropiada para K_T es su rendimiento r_T . Así, las condiciones marginales para el sector comerciable son:

$$w_T = (1-\alpha)K_T L_T^{-\alpha} \quad (2)$$

$$r_T = \alpha L_T^{1-\alpha} \quad (3)$$

La ecuación (2) dice que el salario en el sector comerciable, w_T , es igual al valor del producto marginal de L_T . La ecuación (3) establece que el rendimiento de K_T es igual al producto marginal de K_T .

La función de producción para el sector del bien no-comerciable es:

$$Y_N = K_N^\beta L_N^{1-\beta} E_2 \quad (4)$$

Donde:

Y_N = es la producción en el sector no comerciable.

K_N = es el stock de capital físico formado con el bien no-comerciable.

L_N = es el trabajo empleado en el sector del bien no-comerciable.

β = es la participación de K_N en el producto.

$1-\beta$ = es la participación de L_N en el producto.

E_2 = es el conocimiento generado en el sector comerciable pero utilizado en el sector no-comerciable.

Así, $E_2 = K_T^{1-\beta}$ es una externalidad que mide la contribución del conocimiento en el sector no-comerciable. De nuevo, con el valor del exponente de la externalidad, la función de producción del sector no-comerciable tiene rendimientos constantes en el capital ampliamente medido.

Se define a p_N como el precio relativo del bien no-comerciable en términos del bien comerciable. Se supone que el sector comerciable es más intensivo en capital que el sector no-comerciable, así $\alpha > \beta$ (véase Turnovsky, 1997).

Dado que la tasa de depreciación para K_N es cero, el costo real apropiado para K_N es $(r_N - \dot{p}_N / p_N)$, en donde r_N es el rendimiento de K_N y \dot{p}_N / p_N es la tasa de crecimiento del precio relativo del bien no-comerciable. Las condiciones marginales para el sector no-comerciable son:

$$w_N = p_N K_N^\beta K_T^{1-\beta} (1-\beta) L_N^{-\beta} \quad (5)$$

$$r_N = \beta K_N^{\beta-1} K_T^{1-\beta} L_N^{1-\beta} + \frac{\dot{p}_N}{p_N} \quad (6)$$

La ecuación (5) establece que el salario en el sector no-comerciable, w_N , es igual al valor del producto marginal de L_N . La ecuación (6) dice que el rendimiento de K_N es igual al producto marginal de K_N más las ganancias de capital.

1.2 Individuos y gobierno

La restricción de los individuos es:

$$Y_T + p_N Y_N - T = C_T + p_N C_N + I_T + p_N I_N \quad (7)$$

Donde:

$Y_T + p_N Y_N = Y$ = es el valor de la producción total.

T = es un impuesto de suma fija.

C_T = es el consumo en el bien comerciable.

C_N = es el consumo en el bien no-comerciable.

I_T = es la inversión en K_T .

I_N = es la inversión en K_N .

Se considera que las demandas de consumo para el bien comerciable y para el bien no-comerciable resultan de la maximización de la función de utilidad $u = AC_T^\gamma C_N^{1-\gamma}$, en donde A es una constante, γ y $(1-\gamma)$ son las participaciones de C_T y C_N , sujeta a la restricción del gasto total en consumo $C = C_T + p_N C_N$. Así, la demanda para C_T es:

$$C_T = \gamma C \quad (8)$$

y la demanda para C_N es:

$$C_N = \frac{(1-\gamma)}{p_N} C \quad (9)$$

El ingreso del gobierno proviene del impuesto de suma fija aplicado a los individuos. El gobierno gasta este ingreso en los dos bienes existentes en la economía. Asimismo, se supone que el gasto público no está presente en las funciones de producción. Permitiendo que G sea el gasto público total, la restricción presupuestal del gobierno es:

$$T = G \quad (10)$$

El valor del gasto público total es una fracción constante del producto total:

$$G = \phi (Y_T + p_N Y_N) \quad (11)$$

Donde la fracción ϕ es una constante ($\phi < 1$). Así, un incremento en la fracción ϕ representa un aumento del gasto público total. Turnovsky (2000) señala que este tipo de supuesto es razonable para economías con crecimiento permanente (el gasto del gobierno aumenta con el tamaño de la economía), como el modelo aquí presentado. Definiendo G_T como el gasto público en bienes comerciables y G_N como el gasto en bienes no-comerciales, el gasto público total es:

$$G = G_T + p_N G_N \quad (12)$$

El gasto público en bienes comerciables es una fracción constante θ de G y el gasto público en bienes no-comerciales es una fracción constante $1-\theta$ de G ,

donde θ es un parámetro ($0 \leq \theta \leq 1$). Por lo tanto, el gasto público en bienes comerciables es:

$$G_T = \theta G \quad (13)$$

y el valor del gasto público en bienes no-comerciables es:

$$p_N G_N = (1 - \theta)G \quad (14)$$

Finalmente, se supone una función consumo para los individuos en donde el gasto total en consumo es una fracción constante del ingreso total disponible (véase Rodseth 2000), es decir:

$$C = \hat{c}(Y_T + p_N Y_N - T) \quad (15)$$

Donde:

\hat{c} = es la propensión marginal a consumir del ingreso disponible ($0 < \hat{c} < 1$).

\hat{c}

Sustituyendo las ecuaciones (10) y (11) en (15), se obtiene:

$$C = \hat{c}(1 - \phi)(Y_T + p_N Y_N) \quad (16)$$

Donde:

$\hat{c}(1 - \phi)$ = es la propensión marginal efectiva a consumir del ingreso total.

Obsérvese que a mayor gasto público (mayor ϕ) menor será la propensión marginal efectiva a consumir. Asimismo, la propensión marginal efectiva a ahorrar del ingreso total es $(1 - \hat{c}(1 - \phi))$. Adviértase que a mayor gasto público menor será la propensión marginal efectiva a ahorrar.

1.3 Mercados

Sustituyendo las ecuaciones (10) y (12) en la ecuación (7), se obtiene:

$$Y_T + p_N Y_N = C_T + p_N C_N + I_T + p_N I_N + G_T + p_N G_N \quad (17)$$

Esta es la restricción de recursos de la economía, o la condición de equilibrio agregada para el mercado de bienes. Considerando que p_N es flexible, el mercado del bien no-comerciable siempre está en equilibrio. Por lo tanto, la condición de equilibrio para este mercado es:

$$Y_N = C_N + I_N + G_N \quad (18)$$

Utilizando la ecuación anterior y la ecuación (17), se obtiene la condición de equilibrio para el bien comerciable:

$$Y_T = C_T + I_T + G_T \quad (19)$$

Obsérvese que no hay movilidad del capital y por lo tanto el excedente comercial es cero.

Definiendo a L como el trabajo total de la economía, la condición de equilibrio en el mercado laboral es $L_T + L_N = L$. Se considera que L es constante y normalizado a 1. Por lo tanto, la condición de equilibrio del mercado laboral se puede expresar como: $n + (1-n) = 1$. En donde n es la fracción del trabajo empleado en el sector comerciable y $(1-n)$ la fracción del trabajo empleado en el sector no-comerciable.

2. Redefinición del modelo

Para resolver el modelo, dado que las variables están creciendo permanentemente, es necesario redefinir las ecuaciones del modelo en términos de variables estacionarias. El nivel de estas variables es constante en el estado estacionario. Así, se define a la relación entre los acervos de capital, $z = K_N/K_T$, como la primera variable estacionaria. Dado que n es constante y finita en el estado estacionario, la variable n será la segunda variable estacionaria.

Procediendo a redefinir el modelo en variables estacionarias, la función de producción del sector comerciable se expresa como:

$$Y_T = K_T n^{1-\alpha} \quad (20)$$

El salario y el rendimiento del capital en el sector comerciable son:

$$w_T = (1-\alpha) K_T n^{-\alpha} \quad (21)$$

$$r_T = \alpha n^{1-\alpha} \quad (22)$$

La función de producción para el sector no-comerciable es:

$$Y_N = K_T z^\beta (1-n)^{1-\beta} \quad (23)$$

Asimismo, el salario y el rendimiento del capital en el sector no-comerciable son:

$$w_N = p_N z^\beta K_T (1-\beta) (1-n)^{-\beta} \quad (24)$$

$$r_N = \beta z^{\beta-1} (1-n)^{1-\beta} \frac{\dot{p}_N}{p_N} \quad (25)$$

Igualando las ecuaciones (21) y (24), se obtiene la condición de asignación eficiente del trabajo entre los sectores:

$$p_N z^\beta (1-\beta) (1-n)^{-\beta} = (1-\alpha)n^{-\alpha} \quad (26)$$

Igualando las ecuaciones (22) y (25), $r_T = r_N$, se obtiene la condición dinámica de arbitraje para los dos tipos de capital (esta igualdad siempre es válida en todo tiempo). Así, el producto marginal privado de K_T es igual al producto marginal privado de K_N más las ganancias de capital de K_N . Reagrupando términos, se obtiene la tasa de crecimiento del precio relativo del bien no-comerciable:

$$\frac{\dot{p}_N}{p_N} = \alpha n^{1-\alpha} - \beta z^{\beta-1} (1-n)^{1-\beta} \quad (27)$$

Utilizando la ecuación (16), se obtiene la relación C / K_N en términos de variables estacionarias:

$$\frac{C}{K_N} = \hat{c}(1-\phi) \left[\frac{n^{1-\alpha}}{z} + p_N \frac{(1-n)^{1-\beta}}{z^{1-\beta}} \right] \quad (28)$$

Sustituyendo las ecuaciones (9) y (23) en (18) y que $I_N = \dot{K}_N$, se obtiene la tasa de crecimiento de K_N en términos de las variables estacionarias:

$$\frac{\dot{K}_N}{K_N} = \frac{(1-n)^{1-\beta}}{z^{1-\beta}} - \frac{(1-\gamma) C}{p_N K_N} - \frac{G_N}{K_N} \quad (29)$$

Donde:

$\dot{K}_N/K_N = g_{K_N}$ es la tasa de crecimiento de K_N y el nivel de G_N/K_N (véase la ecuación 14) es:

$$\frac{G_N}{K_N} = (1-\theta)\phi \left[\frac{1}{p_N} \frac{n^{1-\alpha}}{z} + \frac{(1-n)^{1-\beta}}{z^{1-\beta}} \right] \quad (30)$$

Sustituyendo la relación C/K_N , ecuación (28), en la ecuación (29), se obtiene la expresión final de la tasa de crecimiento de K_N .

Del mismo modo, sustituyendo las ecuaciones (8) y (20) en (19) y que $I_T = \dot{K}_T$, se obtiene la tasa de crecimiento de K_T en términos de variables estacionarias:

$$\frac{\dot{K}_T}{K_T} = n^{1-\alpha} - \gamma z \frac{C}{K_N} - \frac{G_T}{K_T} \quad (31)$$

Donde:

$\dot{K}_T/K_T = g_{K_T}$ es la tasa de crecimiento de K_T y el nivel de G_T/K_T es:

$$\frac{G_T}{K_T} = \theta\phi [n^{1-\alpha} + p_N z^\beta (1-n)^{1-\beta}] \quad (32)$$

Sustituyendo la ecuación (28) en (31), se obtiene la expresión final de la tasa de crecimiento de K_T .

3. El sistema dinámico

Una vez redefinidas las ecuaciones del modelo, es posible obtener un sistema de ecuaciones diferenciales para las dos variables estacionarias. El modelo dinámico es:

$$\begin{aligned} \dot{z} &= f_1(z, n) \\ \dot{n} &= f_2(z, n) \end{aligned} \quad (33)$$

Donde:

f_1 y f_2 = son funciones no lineales.

Como se mostrara más adelante, la variable z es una variable predeterminada o de movimiento lento (*sluggish* variable), mientras que n es una variable que brinca en el momento cero (*jump* variable).

A continuación se obtiene el modelo dinámico. Tomando logaritmos y derivadas respecto al tiempo de $z = K_N / K_T$, se obtiene:

$$\frac{\dot{z}}{z} = \frac{\dot{K}_N}{K_N} - \frac{\dot{K}_T}{K_T} \quad (34)$$

Asimismo, tomando logaritmos y derivadas respecto al tiempo de la ecuación (26), se obtiene:

$$\frac{\dot{n}}{n} = \frac{(1-n)}{[\alpha(1-n) + \beta n]} \left[-\frac{\dot{p}_N}{p_N} - \beta \frac{\dot{z}}{z} \right] \quad (35)$$

Por lo tanto, la primera ecuación diferencial del sistema (33) está definida por la ecuación (34) y las ecuaciones (28), (29), (30), (31) y (32). La segunda ecuación diferencial del sistema está definida por la ecuación (35) y las ecuaciones (27), (28), (29), (30), (31), (32) y (34).

Asimismo es posible mostrar que la tasa de crecimiento del producto total es:

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{Y_T}{Y} \frac{\dot{Y}_T}{Y_T} + \frac{p_N Y_N}{Y} \left[\frac{\dot{Y}_N}{Y_N} + \frac{\dot{p}_N}{p_N} \right] \quad (36)$$

Donde:

$Y_T/Y = 1/(1 + (p_N z^\beta (1-n)^{1-\beta} / n^{1-\alpha}))$ = es la participación de Y_T en el producto total.

$p_N Y_N/Y = 1/((n^{1-\alpha} / p_N z^\beta (1-n)^{1-\beta}) + 1)$ = es la participación de $p_N Y_N$ en el producto total.

La tasa de crecimiento de Y_T esta dada por:

$$\frac{\dot{Y}_T}{Y_T} = \frac{\dot{K}_T}{K_T} + (1-\alpha) \frac{\dot{n}}{n} \quad (37)$$

y la tasa de crecimiento de Y_N es:

$$\frac{\dot{Y}_N}{Y_N} = \beta \frac{\dot{z}}{z} + \frac{\dot{K}_T}{K_T} - (1-\beta) \frac{\dot{n}}{n} \frac{n}{(1-n)} \quad (38)$$

En la siguiente sección, se analiza las propiedades del estado estacionario del modelo, la dinámica de transición y como la economía responde a un aumento del gasto público total.

4. El estado estacionario y la dinámica de transición

Primero es necesario investigar la existencia del estado estacionario. Las tasas de crecimiento de z y n son igual a cero en el estado estacionario. Así, los valores de z y n son constantes. Asimismo, p_N es constante en el estado estacionario. Dado que las tasas de crecimiento de K_T , K_N , Y_T , Y_N y Y dependen solamente de z , n y parámetros, es posible afirmar que sus tasas de crecimiento son constantes en el estado estacionario. Además, estas variables crecen a una misma tasa g^* de estado estacionario.

Como en el estado estacionario $\dot{z} = 0$ y en consecuencia, se tiene que:

$$\begin{aligned} \frac{(1-n)^{1-\beta}}{z^{1-\beta}} - \frac{(1-\gamma)}{p_N} \hat{c}(1-\phi) \left[\frac{n^{1-\alpha}}{z} + p_N \frac{(1-n)^{1-\beta}}{z^{1-\beta}} \right] - \frac{G_N}{K_N} = \\ n^{1-\alpha} - \gamma \hat{c}(1-\phi) z \left[\frac{n^{1-\alpha}}{z} + p_N \frac{(1-n)^{1-\beta}}{z^{1-\beta}} \right] - \frac{G_T}{K_T} \end{aligned} \quad (39)$$

Por medio de la ecuación (26), se obtiene el nivel de p_N en función de las variables estacionarias:

$$p_N = \frac{(1-\phi)n^{-\alpha}}{z^\beta(1-\beta)(1-n)^{-\beta}} \quad (40)$$

Asimismo, como \dot{n} es igual a cero en el estado estacionario $\dot{p}_N/p_N=0$ y, la ecuación (27) es:

$$\alpha n^{1-\alpha} = \beta z^{\beta-1} (1-n)^{1-\beta} \quad (41)$$

La existencia del estado estacionario se comprueba encontrando la solución para z y n del sistema de ecuaciones formado por (39), (40) y (41). Dado que encontrar una solución analítica es difícil, se realizaron un gran número de simulaciones con diferentes valores en los parámetros (se utilizó la subrutina *fsolve* de MATLAB). El resultado de las simulaciones es que sí existe el equilibrio del estado estacionario para los diferentes valores de los parámetros utilizados.

z^*, n^*, p_N^*

Primeramente, para entender la relación entre gasto público, composición del gasto y crecimiento en el estado estacionario, es conveniente explicar el movimiento de las variables cuando el gobierno tiene una fracción del gasto total que está dada y modifica la composición de este gasto. Es decir, cuantificar cómo la composición del consumo público afecta al nivel del precio relativo y cómo éste afecta a la tasa de crecimiento de la economía. Se presentan tres casos ilustrativos para diferentes valores de ϕ y θ , en donde los valores de los parámetros son: $\alpha = 0.4$, $\beta = 0.2$, $\gamma = 0.16$ y $\hat{c} = 0.86$ (estos valores son únicamente para propósitos ilustrativos).

En el Cuadro 1 se muestran los valores de z^* y g^* en el estado estacionario cuando el gasto del gobierno equivale a un 3% del producto total ($\phi = 0.03$) y cuando este gasto es consumido enteramente en el bien no-comercial ($\theta = 0$), cuando $\theta = 0.5$, y cuando todo el gasto es consumido en el bien comerciable ($\theta = 1$). Así, considerando una fracción del gasto público total que está dada, cuando el gobierno aumenta el consumo del bien comerciable (aumento en su participación), la demanda por el bien no-comercial disminuye y el precio relativo de este bien disminuye (véase Cuadro 1). Este decremento del precio relativo del bien no-comercial produce que el rendimiento relativo de K_T aumente y que el ritmo de acumulación de capital aumente transitoriamente en el sector co-

merciable, dando por resultado que el nivel de $z = K_N/K_T$ disminuya. Asimismo, el salario relativo en el sector comerciable aumenta y el trabajo fluye a este sector, dando por resultado que la fracción del trabajo empleado en el sector comerciable aumente (véase Cuadro 1). Dado que el sector comerciable es el único que produce progreso técnico, el resultado final es que la tasa de crecimiento de largo plazo aumenta de 7% a 7.6%. Así, cuando la fracción del gasto público total está dada, la composición del gasto, en nuestro caso entre comerciables y no-comerciables, influye en la determinación de la tasa de crecimiento de largo plazo.

Cuadro 1
Valores en el estado estacionario con $\phi = 0.03$

θ	z^*	n^*	p_N^*	g^*
0	1.5947	0.1363	1.4726	7.0
0.5	1.5131	0.1505	1.4252	7.2
1	1.3660	0.1665	1.3913	7.6

En el Cuadro 2 se muestra el nivel de las variables cuando el gasto público equivale a 4% del producto total ($\phi = 0.04$) y para diferentes composiciones del gasto. Como se observa en el Cuadro 2 el movimiento de las variables es similar al caso anterior. Asimismo, el Cuadro 3 muestra resultados similares.

Cuadro 2
Valores en el estado estacionario con $\phi = 0.04$

θ	z^*	n^*	p_N^*	g^*
0	1.6144	0.1348	1.4760	6.9
0.5	1.4781	0.1539	1.4182	7.2
1	1.2849	0.1751	1.3780	7.7

Cuadro 3
Valores en el estado estacionario con $\phi = 0.05$

θ	z^*	n^*	p_N^*	g^*
0	1.6429	0.1326	1.4813	6.8
0.5	1.4462	0.1574	1.4099	7.2
1	1.2266	0.1834	1.3624	7.8

Ahora se estudia, en el estado estacionario, el impacto de un aumento del gasto público, manteniendo constante la composición del gasto, sobre la tasa de

crecimiento. Como se observa en los tres cuadros, un aumento del gasto del gobierno (aumento en ϕ), con $\theta = 0$, produce una disminución de la tasa de crecimiento. Con esta reducción en el crecimiento, el gasto público se puede clasificar como gasto “improductivo” como en el artículo de Devarajan, Swaroop y Zou (1996). Pero, un aumento del gasto público, con $\theta = 0.5$, no produce variación en la tasa de crecimiento. Aun más, un aumento en ϕ cuando $\theta = 1$, produce un aumento en la tasa de crecimiento de la economía. Con este incremento en el crecimiento, el gasto público se podría clasificar como un gasto “productivo”.

Estos resultados se deben a que un aumento en ϕ produce un aumento en el nivel del consumo público, que es mayor a la disminución en el nivel del consumo privado ($\hat{c}(1-\phi)$ disminuye), lo que da por resultado un aumento en el consumo total de la economía y una disminución del ahorro total ($(1-\phi)$ disminuye). Esto conduce a una disminución de recursos hacia la inversión y por lo tanto a una disminución de la tasa de crecimiento. Veamos ahora si el movimiento del precio relativo refuerza o no la disminución del crecimiento debido a la disminución del ahorro. Para $\theta = 0$ (únicamente consumo en el bien no-comercial), el aumento en el consumo total del bien no-comercial presiona al precio relativo, que aumenta de 1.4726 a 1.4760 y a 1.4813 (véase Cuadros 1, 2 y 3). El aumento en el precio relativo (el sector no-comercial es estimulado) refuerza la caída de la tasa de crecimiento debido a la disminución del ahorro. Cuando $\theta = 0.5$, el nivel del precio relativo disminuye de 1.4252 a 1.4182 y a 1.4099 (véase Cuadros 1, 2 y 3). Ahora, esta disminución del precio relativo (el sector comercial es estimulado) compensa la caída de la tasa de crecimiento debido a la disminución del ahorro, y la tasa de crecimiento se mantiene constante. Finalmente, para $\theta = 1$ (únicamente consumo en el bien comercial), el nivel del precio relativo disminuye fuertemente de 1.3913 a 1.3780 y a 1.3624. Por consiguiente, esta fuerte disminución del precio relativo (el sector comercial es vigorosamente estimulado) más que compensa la caída de la tasa de crecimiento, debido a la disminución del ahorro, provoca que la tasa de crecimiento de la economía aumente. Se realizaron otras simulaciones con otros valores en los parámetros y los resultados se mantienen.

Por lo tanto, en nuestro modelo es posible encontrar una relación positiva, neutral o negativa entre gasto público y crecimiento. Como se ha señalado, estas relaciones se encuentran presentes tanto en la literatura teórica como empírica.

Ahora se explica la dinámica de transición. Primeramente, se linealizó el sistema dinámico (33) alrededor de un punto de estado estacionario. Se calcularon los valores característicos del sistema linealizado y se obtuvo, para todas las simulaciones, una raíz positiva y una negativa. Por lo tanto, la dinámica del modelo es

de punto silla. Así, existe una variable que se mueve lentamente y otra que brinca. Por definición la variable z se mueve lentamente, de la misma manera que la acumulación de capital, la cual toma tiempo. Dado que en este modelo no hay un costo de movilidad del trabajo, el valor de n sí puede brincar. Por lo tanto, se puede afirmar que la variable es una variable de movimiento lento (*sluggish* variable) y la variable n es una variable que brinca en el momento cero (*jump* variable). Es preciso señalar que para que exista una solución estable única (no explosiva), es necesario que el número de raíces inestables sea igual al número de variables que brincan (véase Turnovsky, 2000b: 145-147). Como en este modelo existe una variable que brinca y una raíz positiva, por lo tanto hay una sola trayectoria (el sistema no tiene solución o tiene infinitas soluciones cuando el número de variables que brincan es diferente al número de raíces inestables).

Conclusiones

Primeramente, se ha desarrollado un modelo de crecimiento endógeno con dos sectores, en donde el sector comerciable es el único que genera progreso técnico. Este conocimiento es utilizado en el sector no-comerciable. De esta manera, se mostró que el sector comerciable dirige al conjunto de la economía. Se ha estudiado la relación entre incrementos del gasto público y crecimiento económico, poniendo énfasis en la composición del gasto público entre comerciables y no-comerciables.

Se ha mostrado cómo un aumento del gasto público afecta a la tasa de crecimiento de la economía cuando se mantiene constante la composición del gasto. Lo cual ha permitido exponer que un aumento en el nivel del gasto del gobierno, y que se consume únicamente en el bien no-comerciable, produce una disminución en el ahorro de la economía y un aumento en el precio relativo del bien no-comerciable (el sector sin aprendizaje es estimulado vía precios relativos). Estos efectos producen que la tasa de crecimiento de la economía disminuya. A ello lo hemos llamado gasto “improductivo”. Después, se ha mostrado que un aumento en el gasto del gobierno, y que se consume por igual en los dos bienes, produce la misma disminución del ahorro total de la economía, pero el precio relativo del bien no-comerciable disminuye (el sector líder es estimulado vía precios). Ahora, estos efectos encontrados producen que la tasa de crecimiento se mantenga constante. Finalmente, el trabajo muestra que un aumento del gasto público, y que se consume únicamente en el bien comerciable, provoca una fuerte disminución del precio relativo del bien no-comerciable (el sector líder es vigorosamente estimulado a través de los precios relativos). Esta fuerte disminución del precio relativo más que

compensa la disminución del ahorro total, y la tasa de crecimiento de la economía aumenta. Esto lo hemos llamado gasto “productivo”. Así, hemos podido reproducir, en un modelo de crecimiento endógeno con dos sectores y dos externalidades, la relación compleja que existe entre gasto público y crecimiento, poniendo énfasis en la composición del gasto público entre bienes comerciables y no-comerciables.

Por lo tanto, cuando se estudie la relación, tanto teórica como empírica, entre gasto del gobierno y crecimiento económico no hay que olvidar la composición del gasto público dentro del análisis. Así, los modelos, en donde la composición del gasto público pueda ser dividida entre gasto social, infraestructura y consumo público, serán de gran ayuda para la correcta evaluación de la relación entre gobierno y desarrollo económico.

Referencias

- Casares, E. R. (1999). “El sector exportador y la teoría del crecimiento endógeno” en *Comercio Exterior*, núm. 49, pp. 475-480.
- Devarajan, S., V. Swaroop y H. Zou (1996). “The composition of public expenditure and economic growth”, *Journal of Monetary Economics*, núm. 37, pp. 313-344.
- Durlauf, S. N. y D. T. Quah (1998). “The new empirics of economic growth”, NBER, *Working Paper No. 6422*.
- Gregorio, J. De, A. Giovannini y H. C. Wolf (1993). “International evidence on tradables and nontradable inflation”, NBER, *Working Paper No. 4438*.
- Kweka y Morrissey (2000). “Government spending and economic growth in Tanzania, 1965-1996”, *Credit Research Paper 00/6*, University of Nottingham.
- Obstfeld y Rogoff (1996). *Foundations of international macroeconomics*, EUA: The MIT Press.
- Rodseth, A. (2000). *Open economy macroeconomics*, EUA: Cambridge University Press.
- Turnovsky, S. J. (1997). *International macroeconomics dynamics*, EUA: The MIT Press.
- (2000). “Growth in an open economy: some recent developments”, *Working Papers No. 5*, National Bank of Belgium.
- (2000b). *Methods of macroeconomic dynamics*, second edition, EUA: The MIT Press.