Investigación Económica, vol. LIX:229, julio-septiembre de 1999, pp. 15-36

CRECIMIENTO ENDÓGENO, DINERO, IMPUESTOS Y DEUDA EXTERNA

FRANCISCO VENEGAS MARTÍNEZ*

INTRODUCCIÓN

El impacto que la política gubernamental tiene sobre el crecimiento económico ha sido un tema de gran interés durante mucho tiempo. Los encargados de la toma de decisiones han estado preocupados especialmente en la búsqueda de *trade-offs* entre la reducción de impuestos y el crecimiento, o entre el aumento de la tasa de expansión monetaria y el crecimiento[1]. Este trabajo presenta un modelo de crecimiento endógeno para examinar el *trade-off* entre aumentar la deuda externa pública y sostener el crecimiento. A diferencia de los modelos neoclásicos, los

Manuscrito recibido en agosto de 1998; versión final, enero de 1999.
* CIDE, División de Economía, Carretera México-Toluca 3655. Lomas de Santa Fe, 01210. México, D.F. E-mail:fvenegas @dis1.cide.mx.
Agradecemos las valiosas observaciones de dos dictaminadores anónimos. También, agradecemos a Salvador Ortigueira, Fernando Zapatero, Kevin Grier, José Carlos Ramírez, Enrique Cázares, Rodolfo Cermeño, David Mayer y Mara Cueto sus comentarios y sugerencias. El autor asume la responsabilidad personal por opiniones o errores.
[1] Véase, Feldstein (1976), Eaton (1981), Hartman (1988), Turnovsky (1993) y (1996), y Eicher y Turnovsky (1977).

cuales explican el crecimiento *per cápita* en términos de una tasa exógena de progreso tecnológico, nuestro modelo produce determinantes endógenos del crecimiento. Este objetivo se alcanza combinando la tecnología Ak con el comportamiento racional de los consumidores y las empresas. En este caso, el crecimiento se explica a través de la tecnología, la tasa de preferencia en el tiempo y la tasa de depreciación del capital[2]. Bajo este marco, caracterizamos el equilibrio de previsión perfecta y determinamos la tasa óptima de crecimiento monetario consistente con dicho equilibrio.[3]

También, obtenemos varios resultados sobre los efectos de una política monetaria restrictiva en el equilibrio[4]. Se muestra que una política monetaria restrictiva, acompañada por un incremento en la tasa impositiva sobre los ingresos del capital, puede ser inconsistente con el crecimiento económico. En este caso, la economía podría sufrir una recesión. Una diferencia importante entre los modelos endógenos típicos y nuestro modelo, es que el nuestro no conduce al crecimiento balanceado, es decir, no todos los sectores crecen a la misma tasa, lo cual concuerda con la evidencia empírica de la OCDE.[5]

El Producto Interno Bruto real de México creció en 1989 el 3.2%; en 1990 el 4.5%; en 1991 el 3.5%; en 1992 el 2.8%; en 1994 el 3.6%; y en 1995 el -6.9%[6]. ¿A qué se debe la caída tan drástica de 1995? Tal vez, el peor registro en su historia. Existen varios trabajos que ofrecen posi-

[2] Existen, por supuesto, algunas otras maneras de generar crecimiento endógeno de largo plazo. Véase, por ejemplo, Romer (1986) y (1987), Aghion y Howitt (1992) y (1998), y Barro y Sala-i-Martin (1995).

[3] La determinaciòn de la tasa óptima de crecimiento monetario ha sido extensamente estudiada. Véase, por ejemplo, Friedman (1969), Calvo (1978), Turnovsky y Brock (1980), Lucas y Stokey (1983), Kimbrough (1986) y Abel (1987).

[4] Los efectos de una política monetaria restrictiva en el equilibrio macroeconómico han sido analizados por Sargent y Wallace (1981), Liviatan (1984) y Den Haan (1990).

[5] Para estudios de países de la OCDE, sugerimos al lector consultar las referencias en Eicher y Turnovsky (1997).

[6] Fuente de datos: INEGI.

bles respuestas[7]. Algunos de ellos, proporcionan explicaciones en términos de un clima de pérdida de confianza, generado por la violencia en Chiapas, los asesinatos políticos y las expectativas de devaluación, factores que causaron incertidumbre en las proyecciones de crecimiento, lo que a su vez redujo considerablemente la tenencia de títulos de deuda pública por parte de inversionistas nacionales y extranjeros.

Para otros autores, la caída en el PIB en 1995 se atribuye a la insuficiencia de ahorro interno. Para otros más, fue el resultado de una crisis bancaria. Sin embargo, todos las respuestas anteriores se fundamentan en un marco de equilibrio parcial. Este trabajo proporciona, en un contexto de equilibrio macroeconómico, una explicación en términos de variables económicas relevantes como la acumulación de capital, el crecimiento monetario, los impuestos y la deuda externa pública y privada.

El modelo analiza la situación particular de la economía mexicana en términos de un *trade-off* entre aumentar la deuda pública externa y sostener el crecimiento. Asimismo, explica la drástica caída del PIB en 1995 en términos de las políticas monetaria y fiscal, las cuales obedeciendo a un programa de ajuste económico, fueron inconsistentes con un equilibrio macroeconómico con crecimiento positivo.

En la siguiente sección se presenta el modelo y sus resultados preliminares. Aquí, se describen los problemas de decisión de los consumidores y las empresas, y se establece la restricción presupuestal del gobierno. En la sección II, se caracteriza el equilibrio de previsión perfecta y se investigan las condiciones que permiten explotar el *trade-off* entre el incremento de la deuda pública externa y el crecimiento sostenido. En la sección III, se examina el caso mexicano de 1989-1995 en términos de nuestro modelo. Finalmente, se presentan las conclusiones. El apéndice A contiene las condiciones de primer orden para el problema de decisión de los consumidores y el apéndice B presenta pruebas completas de varias de las proposiciones de este trabajo.

---

[7] Véase, Sachs, Tornell y Velasco (1996). Gíl-Díaz y Carnstens (1996), Calvo y Mendoza (1996a) y (1996b), Dornbusch y Werner (1996), Solís (1996) y Venegas Martínez (1998).

I. ESTRUCTURA DE LA ECONOMÍA

Se considera una economía con acceso al mercado internacional de deuda en el que los determinantes del crecimiento son endógenos. La formulación permite examinar el *trade-off* entre el aumento de la deuda pública externa y el crecimiento sostenido, así como estudiar los efectos de las políticas monetaria y fiscal en el equilibrio. En esta sección se describe el comportamiento de los consumidores, empresas y gobierno. También, se determinan las decisiones óptimas de los agentes.

I.1. *Consumidores*

Se normaliza el número de consumidores, en $t = 0$, a la unidad y se supone que el tamaño de la población, en cualquier tiempo, $t > 0$, está dada por $N(t) = e^{nt}$, donde n es considerada como exógena y constante. Cada consumidor aporta l horas de trabajo. Así, el total del factor trabajo, L, está dado por $L= l\,N$. Se supone que la economía produce y consume un solo bien. Cada consumidor tiene una deuda externa d y cuenta con dos activos reales: capital k y balances monetarios $m = M/P$, donde M es el acervo de dinero nominal y P es el nivel de precios. Los consumidores tienen previsión perfecta de la tasa de inflación, $(dP / P)(1/dt) = \pi^e = \pi >$ 0, con $P(0)$ dado, esto es, los consumidores perciben perfectamente la tasa a la cual la inflación procede; este un supuesto idóneo para el análisis de políticas de largo plazo. Además, con el propósito de concentrarnos en los instrumentos de política del *trade-off*, llevaremos a cabo nuestro análisis en un contexto simple en donde se preserva la equivalencia Ricardiana.

Los consumidores obtienen utilidad de un bien de consumo y de activos (dinero), y desutilidad del trabajo y de pasivos (deuda) (*cf.* Bardhan

1967 e Intriligator 1971). Al tiempo $t = 0$ (el presente), el consumidor desea maximizar su utilidad total descontada, U, dada por:

$$U = \int_0^{\infty} u(c,m,l,d)e^{-(\rho - n)t}\mathrm{d}t, \qquad [1]$$

donde c es el consumo de un bien perecedero y ρ es la tasa de preferencia en el tiempo. Se ha incluido el dinero directamente en la función de utilidad por sus servicios de liquidez. También, suponemos que el consumidor es egoísta con las futuras generaciones, esto es, $\rho > n$. Con el fin de obtener soluciones analíticas y hacer más simple el análisis, se propone la siguiente forma funcional específica para u:

$$u(c,m,l,d) = \frac{(c^{\beta} m^{1-\beta})^{1-\theta}}{1-\theta} - \frac{(l^{\nu} d^{1-\nu})^{1+\sigma}}{1+\sigma},$$

donde los parámetros de sustitución θ, β, ν y σ satisfacen: $\theta > 0$, $\theta = 1$, $0 < \beta < 1$, $0 < \nu < 1$ y

$$\sigma > \max\left\{\frac{\nu}{1-\nu}, \frac{1-\nu}{\nu}\right\}.$$

Observamos que $\sigma > 1$. Con las especificaciones anteriormente señaladas de u, se puede mostrar que:

$$u_c,\ u_m,\ -u_l,\ -u_d > 0, \qquad u_{cc},\ u_{mm},\ u_{ll},\ u_{dd} < 0,$$

y

$$-u_{cc}\frac{c}{u_c} - u_{mm}\frac{m}{u_m} = 1+\theta, \qquad u_{ll}\frac{l}{u_l} + u_{dd}\frac{d}{u_d} = \sigma - 1 > 0.$$

Aún más, se puede mostrar que las siguientes condiciones límite se satisfacen:

$$u_c(0,m,l,d) = u_m(c,0,l,d) = \infty, \qquad u_l(c,m,0,d) = u_d(c,m,l,0) = 0,$$

$$u_c(\infty,m,l,d) = u_m(c,\infty,l,d) = 0, \qquad u_l(c,m,\infty,d) = u_d(c,m,l,\infty) = -\infty.$$

Resumimos los valores de las elasticidades de las utilidades y desutilidades marginales en el siguiente cuadro:

Cuadro 1.
Elasticidades de las utilidades y desutilidades marginales

$1-\beta+\beta\theta$	Elasticidad de la utilidad marginal del consumo
$\beta+\theta(1-\beta)$	Elasticidad de la utilidad marginal de los balances
$\nu\sigma-(1-\nu)$	Elasticidad de la desutilidad marginal del trabajo
$\sigma(1-\nu)-\nu$	Elasticidad de la desutilidad marginal de la deuda

La restricción presupuestal de los consumidores está dada por:

$$\frac{\mathrm{d}k}{\mathrm{d}t}+\frac{\mathrm{d}m}{\mathrm{d}t}-\frac{\mathrm{d}d}{\mathrm{d}t} = (1-\tau_w)wl+(1-\tau_r)rk-(\pi+n)m \qquad [2]$$
$$-rd-(1+\tau_c)c+g-nk+nd,$$

donde w es el salario, r es la pago por el uso del capital físico (*i.e.*, el capital paga r unidades del bien de consumo por unidad de tiempo), πm representa la depreciación por inflación de los saldos monetarios, g es el monto total de las transferencias de suma fija del gobierno, τ_w es la tasa impositiva a los ingresos del trabajo, τ_r es la tasa impositiva sobre el rendimiento del capital y τ_c es la tasa impositiva sobre el consumo. Los valores iniciales $k(0)$, $M(0)$ y $d(0)$ se suponen conocidos.

Si denotamos la riqueza real neta de deuda de los consumidores como:

$$a = k + m - d, \qquad [3]$$

entonces podremos replantear [2] en la siguiente forma:

$$\begin{aligned}\frac{da}{dt} &= (1-\tau_w)wl + \left[(1-\tau_r)r - n\right]a - \tau_r r\, d \\ &\quad - (1+\tau_c)c - (i - \tau_r r)m + g,\end{aligned} \qquad [4]$$

donde $i = r + \pi$ es la tasa de interés nominal. Suponemos que los consumidores no quieren dejar riqueza real al final. Entonces hay una condición de transversalidad que se tiene que satisfacer, a saber,

$$\lim_{t\to\infty} ae^{-(r-n)t} = 0. \qquad [5]$$

La condición de primer orden para la maximización de [1] sujeto a [4], después de algunas manipulaciones algebraicas, conduce a las siguientes relaciones de comportamiento de substitución entre consumo y balances reales, y entre deuda y trabajo, respectivamente (véase apéndice A):

$$\left(\frac{\beta}{1-\beta}\right)\frac{m}{c} = \frac{1-\tau_c}{i-\tau_r}, \qquad \left(\frac{v}{1-v}\right)\frac{d}{l} = -\frac{(1-\tau_w)w}{\tau_r r}, \qquad [6]$$

junto con las tasas de crecimiento

$$\frac{d\log(c)}{dt} = \frac{1}{\theta}\left[(1-\tau_r)r - \rho\right] \quad \text{y} \quad \frac{d\log(d)}{dt} = \frac{1}{\sigma}\left[(1-\tau_r)r - \rho\right]. \qquad [7]$$

Por simplicidad, denotaremos las tasas de crecimiento genéricamente como $\gamma_x = \mathrm{d}\log(x)/\mathrm{d}t$. Así, combinando [6] y [7] obtenemos:

$$\gamma_c = \gamma_m = \frac{1}{\theta}\left[(1-\tau_r)r - \rho\right] \quad \text{y} \quad \gamma_d = \gamma_l = \frac{1}{\sigma}\left[(1-\tau_r)r - \rho\right]. \qquad [8]$$

I.2. *Empresas*

Considere una empresa representativa que produce los bienes y realiza los pagos a los factores capital y trabajo. Suponemos que la empresa tiene acceso a la tecnología "$y = Ak$" (ver, Barro y Sala-i-Martin 1992, y Aghion y Howitt 1998). La empresa maximiza el valor presente de su flujo de efectivo. Si suponemos que no hay ajustes en los costos, el problema de decisión de la empresa se reduce a la maximización de beneficios. En el equilibrio competitivo, con capital físico positivo, los beneficios están dados por:

$$\Pi = Ak - (r+\delta)k - wl, \qquad [9]$$

donde δ es la tasa constante de depreciación del capital. La maximización de beneficios requiere que el producto marginal del capital y del trabajo sean iguales a la tasa de interés y al salario, respectivamente, esto es:

$$A = r + \delta \quad \text{y} \quad w = 0. \qquad [10]$$

Podemos pensar en $w = 0$ como el salario sin ser aumentado por el capital humano; ver, por ejemplo, Barro y Sala-i-Martin (1995, cap. 4) en donde cada individuo ofrece inelásticamente una unidad de trabajo por unidad de tiempo a cambio de $w = 0$.

II.3. *Gobierno*

Para cerrar el modelo, introducimos la restricción presupuestal consolidada del gobierno. El gobierno no consume, no genera utilidad para los consumidores y no tiene efectos sobre la productividad de las empresas. Recauda los impuestos sobre los ingresos del capital, sobre el trabajo y sobre el consumo. El gobierno retribuye a los consumidores el impuesto inflacionario a través de un subsidio de suma fija. Además, los impuestos recaudados son redistribuidos en forma de suma fija y la deuda pública externa es transferida a los consumidores. Por lo tanto, la restricción presupuestal del gobierno en términos *per cápita* es:

$$g = m\gamma_M + \frac{\mathrm{d}b}{\mathrm{d}t} - rb + nb + \tau_c c + \tau_r r\,k, \tag{11}$$

donde $\gamma_M = (\mathrm{d}M / M)(1/\mathrm{d}t)$ es la tasa de crecimiento monetario que será determinada endógenamente, lo cual elimina cualquier posibilidad de manejar, en nuestro modelo, una política monetaria activa. La deuda pública externa es denotada por b, se supone que $b(0)$ está dada. La tasa de crecimiento de la deuda pública externa, γ_b, se considera exógena. Este supuesto no describe por completo el comportamiento del gobierno respecto al manejo de la deuda pública externa. Sin embargo, la razón para utilizar este marco simplificado es evitar dinámicas complejas de transición, lo que nos desviaría de los objetivos originalmente planteados en nuestro experimento de política económica.

Excluimos la posibilidad de generar pirámides para el financiamiento del gobierno, entonces:

$$\lim_{t\to\infty} be^{-(r-n)t} = 0 \tag{12}$$

Además, la tasa de crecimiento de los saldos reales siempre satisface

$$\gamma_m = \gamma_M - \pi. \tag{13}$$

II. EQUILIBRIO DE PREVISIÓN PERFECTA

A continuación se combinan el comportamiento racional de los consumidores y las empresas con las acciones del gobierno. De las ecuaciones [8], [10] y [11], obtenemos:

$$\begin{cases} \gamma_c = \gamma_m = \dfrac{1}{\theta}\left[(1-\tau_r)(A-\delta)-\rho\right], & \theta > 0, \quad \theta \neq 1; \\ \gamma_l = \gamma_d = \dfrac{1}{\sigma}\left[(1-\tau_r)(A-\delta)-\rho\right], & \sigma > 1; \\ \dfrac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}t} = (A-\delta-n)v - c, & v = k - f, \quad f = d + b; \end{cases} \qquad [14]$$

donde f es la deuda externa total (pública y privada) *per cápita* y v denota el capital neto de deuda externa total. Las condiciones de transversalidad:

$$\lim_{t\to\infty} a e^{-(A-\delta-n)t} = 0 \quad \text{y} \quad b e^{-(A-\delta-n)t} = 0, \qquad [15]$$

se siguen manteniendo en el equilibrio. El supuesto sobre la tecnología que asegura el crecimiento en c, después de gravar el retorno al capital, es:

$$(1-\tau_r)(A-\delta) > \rho, \quad \text{para todo} \quad \tau_r \in (0, \bar{\tau}). \qquad [16]$$

Una tasa impositiva mayor que $\bar{\tau}$, invertirá la desigualdad en [16]. Además, para asegurar que la utilidad indirecta, V, permanezca acotada, se requiere que:

$$\rho - n > \max\left\{\frac{1-\theta}{\theta}\left[(1-\tau_r)(A-\delta)-\rho\right], \frac{1+\sigma}{\sigma}\left[(1-\tau_r)(A-\delta)-\rho\right]\right\}. \quad [17]$$

En tal caso, se puede demostrar que:

$$V = \frac{\left[c(0)^{\beta} m(0)^{1-\beta}\right]^{1-\theta}}{1-\theta}\left[\frac{1}{\rho - n - \frac{1-\theta}{\theta}\left[(1-\tau_r)(A-\delta)-\rho\right]}\right]$$
$$-\frac{\left[l(0)^{v} d(0)^{1-v}\right]^{1+\sigma}}{1+\sigma}\left[\frac{1}{\rho - n - \frac{1+\sigma}{\sigma}\left[(1-\tau_r)(A-\delta)-\rho)\right]}\right] \quad [18]$$

Observe que $V < 0$ cuando $\theta > 1$ y V tiene signo ambiguo cuando $\theta < 1$. En virtud de [16], también encontramos, que siempre que $\tau_r < \bar{\tau}$,

$$\begin{cases} \gamma_c = \gamma_m = \dfrac{1}{\theta}\left[(1-\tau_r)(A-\delta)-\rho\right] > 0, & \theta > 0, \quad \theta \neq 1; \quad [19] \\ \gamma_l = \gamma_d = \dfrac{1}{\sigma}\left[(1-\tau_r)(A-\delta)-\rho\right] > 0, & \sigma > 1. \end{cases}$$

Si $\tau_r > \bar{\tau}$, las desigualdades en [19] son invertidas. El modelo no tiene dinámica de transición en c, m, d, y l. Es importante señalar que en el modelo Ak la tasa de crecimiento *per cápita* de largo plazo es igual a la tasa de crecimiento *per cápita* de corto plazo. Si sustituimos en [14] la solución general para el consumo:

$$c = c(0)\exp\left\{\frac{1}{\theta}\left[(1-\tau_r)(A-\delta)-\rho\right]t\right\},$$

donde la constante $c(0)$ tiene que ser determinada, entonces la solución para la ecuación diferencial de primer orden, no homogénea, resultante en v es:

$$v = \left[v(0) - \frac{c(0)}{B}\right]e^{(A-\delta-n)t} + \frac{c(0)}{B}e^{\frac{1}{\theta}[(1-\tau_r)(A-\delta)-\rho]t}, \qquad [20]$$

donde

$$B \equiv (A-\delta)\,(1-\tau_r)\left(\frac{\theta-1}{\theta}\right)+\frac{\rho}{\theta}-n.$$

Note que [17] implica $B > 0$. También, podemos escribir la riqueza real como:

$$a = v + m + b.$$

En consecuencia,

$$0 = \lim_{t\to\infty} ae^{-(A-\delta-n)t} = \lim_{t\to\infty} ve^{-(A-\delta-n)t} + \lim_{t\to\infty} m(0)e^{-Bt}$$

Por lo tanto, de [20] obtenemos:

$$0 = \lim_{t\to\infty}\left[\left(v(0) - \frac{c(0)}{B}\right) + \frac{c(0)}{B}e^{-Bt}\right],$$

lo cual nos lleva a

$$c(0) = \left[k(0) - (d(0) + b(0))\right]B.$$

Para garantizar un consumo inicial positivo, es necesario suponer que $k(0) > d(0) + b(0)$. En conclusión,

$$v = \frac{c(0)}{B}e^{\frac{1}{\theta}[(1-\tau_r)(A-\delta)-\rho]t}$$

En tal caso, encontramos que:

$$\gamma_v = \frac{1}{\theta}\left[(1-\tau_r)(A-\delta)-\rho\right]. \qquad [21]$$

Por lo tanto, no hay dinámica de transición para v. Estamos ahora en posición de derivar algunos resultados importantes:

Proposición 1. Denotemos a la razón deuda/capital, b/k, por $\alpha(t)$. Entonces $\gamma_b > \gamma_d > \gamma_c$ implica

$$\gamma_y = \gamma_k > \left[1-\alpha(t)\right]\gamma_c + \alpha(t)\gamma_b > 0. \qquad [22]$$

La prueba de esta proposición se encuentra disponible en el apéndice B. La proposición 1 relaciona al crecimiento con una combinación lineal entre la tasa de crecimiento del consumo y la tasa de crecimiento de la deuda pública externa, también establece un *trade-off* entre elevar la deuda pública externa y sostener el crecimiento, siempre y cuando la deuda pública externa crezca más rápido que la deuda privada externa.

Proposición 2. Un incremento permanente en la tasa impositiva sobre los ingresos del capital produce un efecto ambiguo sobre el crecimiento ya que:

$$\frac{\partial \gamma_y}{\partial \tau_r} = -\frac{1}{\theta}(A-\delta)\left[1-\alpha(t)-\frac{d}{k}\right]-\frac{1}{\sigma}(A-\delta)\frac{d}{k}\,. \qquad [23]$$

El cambio en el crecimiento debido al cambio en la tasa impositiva sobre los ingresos del capital puede ser expresado como la suma de dos efectos separados relacionados con θ y σ, respectivamente. El signo del efecto asociado con θ depende del signo de $1-\sigma(t)-(d/k)$ y el efecto asociado con σ es siempre negativo.

Proposición 3. La única tasa de expansión monetaria consistente con previsión perfecta, con las decisiones óptimas de consumidores y empresas y con el equilibrio general está dada por:

$$\gamma_M = \pi + \frac{1}{\theta}\left[(1-\tau_r)(A-\delta)-\rho\right].$$

La prueba de la proposición anterior se sigue directamente de [13] y [19]. Note que si $\tau_r > \bar{\tau}$, entonces $\gamma_M > 0$, de otra forma γ_M tiene signo ambiguo.

Proposición 4. El impacto sobre el bienestar económico debido a un incremento en la tasa impositiva sobre el retorno al capital es ambiguo, ya que a partir [18]:

$$\frac{\partial V}{\partial \tau_r}=(A-\delta)\left[\frac{\left[((\,[k(0)-d(0)-b(0)]B)\,)^{\beta}m(0)^{1-\beta}\right]^{1-\theta}}{\theta\left[\rho-n-\frac{1-\theta}{\theta}((1-\tau_r)(A-\delta)-\rho)\right]^2}-\frac{\left[l(0)^{\nu}d(0)^{1-\nu}\right]^{1+\sigma}}{\sigma\left[\rho-n-\frac{1+\sigma}{\sigma}((1-\tau_r(A-\delta)-\rho)\right]^2}\right]$$

Esta expresión puede tomar cualquier signo dependiendo de los valores iniciales de las variables de decisión $k(0)$, $d(0)$, $l(0)$, y $m(0)$, así como de los parámetros tecnológicos y de preferencias.

Proposición 5. Las tasas impositivas sobre el consumo y el ingreso laboral son neutrales al bienestar y a las políticas dirigidas hacia el crecimiento óptimo compatible con el equilibrio general.

Los resultados de la proposición anterior se siguen del hecho de que los impuestos recaudados de los consumidores son redistribuidos en forma de suma fija.

Teorema 1. Todas las posibilidades de equilibrios compatibles con $\gamma_b > \gamma_d > \gamma_c$ están caracterizados de la siguiente forma:

	Política fiscal	Política monetaria	Crecimiento
I	$\tau_r < \bar{\tau}$	$\gamma_M > 0$	$\gamma_c, \gamma_l, \gamma_d, \gamma_k, \gamma_y > 0$
II	$\tau_r > \bar{\tau}$	$\gamma_M < 0$	$\gamma_c, \gamma_l, \gamma_d, \gamma_k, \gamma_y < 0$
III	$\tau_r < \bar{\tau}$	$\gamma_M > 0$	$\gamma_c, \gamma_l, \gamma_d, \gamma_k, \gamma_y > 0$

III. EL CASO MEXICANO DE 1989-1995

Comencemos por destacar varios hechos (estilizados) de la economía mexicana durante 1989-1995. En este periodo el gobierno acumuló un alto nivel de deuda externa confiando en las proyecciones de un crecimiento rápido. La razón entre la deuda pública externa y el acervo de capital físico se mantuvo en niveles altos durante todo el periodo (con una relación promedio de deuda/capital mayor a 1). En 1994, el gobierno intentó sostener el crecimiento a través de un aumento de la tasa de crecimiento de la deuda pública externa por encima de la tasa de crecimiento de la deuda privada externa, lo cual a su vez incrementó la relación deuda/capital. Sin embargo, durante el primer semestre de 1995, obedeciendo a un programa de ajuste económico, la política monetaria fue muy restrictiva; de hecho, la tasa de crecimiento monetaria fue negativa. Entre 1994 y 1995 hubo un incremento en la tasa impositiva sobre los ingresos del capital desincentivando la inversión y disminuyendo el ritmo de crecimiento económico. Aún más, entre 1989 y 1994 la deuda privada externa creció, en promedio, más rápido que el consumo. Como consecuencia de todos los factores anteriores, los resultados deseados de un *trade-off* entre aumentar la deuda pública externa y sostener el crecimiento no fueron alcanzados y una drástica caída del crecimiento fue registrada en 1995.

Si suponemos que la economía mexicana se encuentra en un estado estacionario de crecimiento, la interpretación de la evidencia anterior en términos de nuestro modelo es como sigue: Primero, la relación de deuda pública externa y el acervo de capital físico[8], $\alpha(t)$, se mantuvo en $\alpha > 1$ durante 1989-1995. En segundo lugar, en 1994, el gobierno intentó sostener el crecimiento a través del incremento[9] de γ_b por encima de γ_d, lo cual a su vez aumentó $\alpha(t)$. Sin embargo, la política monetaria fue res-

[8] Fuente de datos: SHCP.

[9] *Idem*.

trictiva entre diciembre de 1994 y junio de 1995, de hecho[10] $\gamma_M < 0$. En el mismo periodo, un incremento en la tasa impositiva sobre los ingresos del capital por más del 20% desanimó la inversión[11], lo cual a su vez disminuyó el ritmo de crecimiento, esto puede ser expresado como $\tau_r > \tau$ y $\partial\gamma_y / \partial\tau_r < 0$, lo cual sugiere que el efecto relativo a σ domina al efecto relativo a θ. Aún más, entre 1989 y 1994 la deuda externa privada creció, en promedio, más rápido que el consumo[12] de tal manera que $\gamma_b(= 9.2) > \gamma_d(=2.0) > \gamma_c(=0.25)$. Estas circunstancias fueron inconsistentes con el equilibrio macroeconómico para el cual $\gamma_y > 0$, tal como se estableció en el equilibrio del Tipo I del *Teorema 1*.

CONCLUSIONES

A diferencia de otras explicaciones sobre la drástica caída del PIB en 1995, las cuales se fundamentan en un esquema de equilibrio parcial, nosotros hemos elaborado un marco analítico de equilibrio general. Se desarrolló un modelo de crecimiento endógeno que muestra que si la deuda pública externa crece a una tasa mayor que la deuda privada externa, entonces se podría generar un *trade-off* entre aumentar la deuda pública externa y sostener el crecimiento. También, se examinaron los efectos de la política impositiva y la política monetaria en el equilibrio general. El modelo desarrollado analiza la experiencia particular de la economía mexicana, en 1989-1995, en términos de variables económicas relevantes tales como la acumulación de capital, el crecimiento monetario, los impuestos y las deudas externas pública y privada. La lección que hay más allá de lo presentado en este artículo, a pesar de que sólo se demostró para un caso particular de índice de utilidad, es que el crecimiento, el consumo, el dinero y el nivel de deuda externa están vinculados a través de relaciones frágiles de equilibrio, las cuales tienen que ser consideradas con cautela por los encargados de la toma de decisiones al hacer proyecciones de crecimiento.

---

[10] Fuente de datos: Banxico.

[11] *Idem.*

[12] *Op. cit.* SHCP.

Es importante señalar que los resultados obtenidos dependen en gran medida de una función de utilidad *ad-hoc*, la cual tiene la ventaja de producir soluciones analíticas. Sin embargo, con especificaciones más generales de la función de utilidad, los resultados pueden solamente ser obtenidos a través de métodos numéricos. Nuestro modelo es obviamente simple y podría extenderse de diversas direcciones. Más investigación se requiere en los siguientes aspectos: *Primero*, el crecimiento no balanceado merece más atención de la que aquí se ha dado. *Segundo*, el comportamiento del gobierno con respecto al manejo de la deuda externa y al diseño de la política monetaria requiere supuestos más reales, lo cual nos llevaría a dinámicas de transición más complejas, la extensión del modelo en esta dirección, ciertamente, proporcionaría resultados más generales. *Tercero*, la dinámica del tipo de cambio desempeñó un papel esencial en la disminución del ritmo de crecimiento y tiene que ser incorporada dentro del análisis. A este respecto, lo que podría generar problemas en el modelado es la implementación de dos regímenes cambiarios distintos durante el periodo de análisis, 1989-1995; una tasa predeterminada de depreciación junto con una banda de ajuste hasta antes de diciembre de 1994 y un régimen de flotación administrado en 1995.

APÉNDICE A

El Hamiltoniano en valor presente del problema de maximizar [1] sujeto a [4] está dado por:

$$H = \left[\frac{(c^{\beta} m^{1-\beta})^{1-\theta}}{1-\theta} - \frac{(l^{\upsilon} d^{1-\upsilon})^{1+\sigma}}{1+\sigma} \right] e^{-(\rho-n)t} + \lambda\{(1-\tau_w)wl + [(1-\tau_r)r - n]a$$
$$- \tau_r rd - (1+\tau_c)c - (i-\tau_r r)m + g\} .$$

Las condiciones de primer orden:

$$-\frac{\partial H}{\partial a}=\frac{\mathrm{d}\lambda}{\mathrm{d}t},\quad \frac{\partial H}{\partial c}=0,\quad \frac{\partial H}{\partial m}=0,\quad \frac{\partial H}{\partial \ell}=0 \quad \text{y} \quad \frac{\partial H}{\partial d}=0,$$

nos llevan a:

$$-\left[(1-\tau_r)r-n\right]\lambda=\frac{\mathrm{d}\lambda}{\mathrm{d}t}, \qquad [A1]$$

$$\beta c^{\beta(1-\theta)-1}m^{(1-\theta)(1-\beta)}e^{-(\rho-n)t}=\lambda(1-\tau_c), \qquad [A2]$$

$$(1-\beta)c^{\beta(1-\theta)}m^{-\theta(1-\beta)-\beta}e^{-(\rho-n)t}=\lambda(i-\tau_r r), \qquad [A3]$$

$$-\nu l^{\nu(\sigma+1)-1}d^{(1+\sigma)(1-\nu)-\nu}e^{-(\rho-n)t}=-\lambda(1-\tau_{wr})w. \qquad [A4]$$

$$-(1-\nu)l^{\nu(\sigma+1)}d^{\sigma(1-\nu)-\nu}e^{-(\rho-n)t}=\lambda\tau_r r. \qquad [A5]$$

Dividiendo [A2] y [A4] entre [A3] y [A5] respectivamente, obtenemos ambas ecuaciones en [8]. Por diferenciación de [A2] con respecto a *t*, se encuentra que:

$$\lambda(1-\tau_r)\left[\beta(1-\theta)-1\right]\gamma_c+(\beta-1)(\theta-1)\gamma_m-(\rho-n)+\left[(1-\tau_r)r-n\right]=0.$$

Al aplicar en la ecuación anterior el hecho de que $\gamma_c=\gamma_m$, obtenemos la primera ecuación de [8]. La segunda ecuación que aparece en [8] es obtenida por la diferenciación de [A4] y el hecho de que $\gamma_l=\gamma_d$.

APÉNDICE B

La prueba de la proposición 1 se obtiene escribiendo [21] como:

$$\gamma_k = \gamma_c[1-\alpha(t)] + \gamma_b\alpha(t) + (\gamma_d - \gamma_c)\frac{d}{k}. \qquad [B1]$$

Al notar ahora que $\gamma_d > \gamma_c$, obtenemos:

$$\gamma_y = \gamma_k > \gamma_c[1-\alpha(t)] + \gamma_b\alpha(t). \qquad [B2]$$

Finalmente, ya que $\gamma_c/(\gamma_c - \gamma_b) < 0 < \alpha(t)$ es siempre es válida, se sigue que

$$\gamma_y > \gamma_c[1-\alpha(t)] + \gamma_b\alpha(t) > 0. \qquad [B3]$$

BIBLIOGRAFÍA

Abel, A. B., "Optimal Monetary Growth, *Journal of Monetary Economics*", 19, 1987, pp. 437-450.

Aghion, P. y P. Howitt, *Endogenous Growth Theory*, Cambridge, Mass., The MIT Press, 1998.

Aghion, P. y P. Howitt, "A Model of Growth through Creative Destruction", *Econometrica*, 51, 1992, pp. 675-692.

Bardhan, P. P., *Optimum Foreign Borrowing, Essays on the Theory of Optimal Economic Growth* (K. Shell ed.), MIT Press, 1967.

Barro, R. J. y X. Sala-i-Martin, *Economic Growth*, Advanced Series in Economics, McGraw-Hill, 1995.

Barro, R. J. y X. Sala-i-Martin, "Public Finance in Models of Economic Growth", *Review of Economic Studies*, 59, 1992, pp. 645-661.

Calvo, G. A., "On the Time Consistency of Optimal Policy in a Monetary Economy", *Econometrica*, 46, 1978, pp. 1411-1428.

Calvo, G. A. y E.G. Mendoza, "Mexico's Balance Of Payments Crisis: A Chronicle of a Death Foretold", *Journal of International Economics*, 41, 1996a, pp. 235-264.

Calvo, G. A. y E.G. Mendoza, "Petty Crime and Cruel Punishment: Lessons from the Mexican Debacle", *American Economic Review*, 86, 1996b, pp. 170-175.

Den Haan, W. J., "The Optimal Inflation Path in a Sidrauski-type Model with Uncertainty", *Journal of Monetary Economics*, 25, 1990, pp. 389-409.

Dornbush, R. y A. Werner, "Mexico: Stabilization, Reform, and No Growth", *Brookings Papers on Economic Activity*, (1), 1996, pp. 253-315.

Eaton, J., "Fiscal Policy, Inflation and the Accumulation of Risky Capital", *Review of Economic Studies*, 48, 1981, pp. 435-445.

Edwards, S., "Exchange-Rate Anchors, Credibility, and Inertia: A Tale of Two Crises, Chile and Mexico", *American Economic Review*, 86, 1996, pp. 176-180.

Eicher, T.S. y S. J. Turnovsky, "Non-scale Growth in an Open economy", mimeo, University of Washington, 1997.

Feldstein, M., "Inflation, Income Taxes, and the Rate of Interest: A Theoretical Analysis", *American Economic Review*, 66, 1976, pp. 809-820.

Friedman, M., *The Optimum Supply of Money*, in M. Friedman, ed., The Optimum Supply of Money and Other Essays, Chicago: Aldine, 1969.

Gil-Díaz, F. y A. Carstens, "Some Pilgrim Tales about Mexico's 1994-1995 Crisis", *American Economic Review*, 86, 1996, pp. 164-169.

Hartman, R., "Money, Inflation, and Investment", *Journal of Monetary Economics*, 22, 1988, pp. 473-484.

Intriligator, M. D., *Mathematical Optimization and Economic Theory*, Prentice Hall, Series in Mathematical Economics, 1971.

Kimbrough, K. P., "The Optimum Quantity of Money Rule in the Theory of Public Finance", *Journal of Monetary Economics*, 18, 1986, pp. 277-284.

Liviatan N., "Tight Money and Inflation", *Journal of Monetary Economics*, 13, 1984, pp. 5-15.

Lucas, R. E. y N. L. Stokey, "Optimal Fiscal and Monetary Policy in an Economy without Capital", *Journal of Monetary Economics*, 12, 1983, pp. 55-93.

Romer, P. M., "Increasing Returns and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, 94, 1986, pp. 1002-1037.

Romer, P. M., "Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization", *American Economic Review*, 77, 1987, pp. 56-62.

Sachs, J. D., A. Tornell y A. Velasco, "Financial Crisis in Emerging Markets: The Lessons from 1995", *Brookings Papers on Economic Activity*, (1), 1996, pp. 147-215.

Sargent, T. J. y N. Wallace, "Some Unpleasant Monetarist Arithmetic", Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review, 1981, pp. 1-17.

Solís, L., *Crisis Económico-Financiera 1994-1995*, El Colegio Nacional, FCE, Serie Economía Latinoamericana, 1996.

Turnovsky, S.J., "Fiscal Policy, Growth, and Macroeconomics Performance in a Small Open Economy", *Journal of International Economics*, 40, 1996, pp. 41-66.

Turnovsky, S.J., "Macroeconomic Policies, Growth, and Welfare in a Stochastic Economy", *International Economic Review*, 34, 1993, pp. 953-981.

Turnovsky, S.J. y W. A. Brock, "Time Consistency and Optimal Government Policies in Perfect Foresight Equilibrium", *Journal of Public Economics*, 13, 1980, pp. 183-212.

Venegas-Martínez, F., "Temporary Stabilization: A Stochastic Analysis", Research Report No. 98, Center for Research and Teaching of Economics, CIDE, 1998.