

PRECIOS DE LA ENERGIA, SUSTITUCION Y ENDEUDAMIENTO OPTIMO EN EL CORTO PLAZO: UN ANALISIS EMPIRICO*

RICARDO MARTIN Y MARCELO SELOWSKY **

ABSTRACT

With the increase in the price of oil there has been an important increase in the borrowing of non oil producing developing countries.

This paper explores: a) whether the observed increased indebtedness of LDC's was in fact "excessive" or simply a perfect rational strategy; b) what borrowing strategies can be expected in the future when countries revise their expectations about the length of time between shock periods, particularly if we think countries responded to the initial 1973-1974 price hike as a one time phenomena.

In order to adress both questions, we need a normative framework in which the demand for borrowing results from a welfare or utility maximizing behavior. The objective of this paper is to set such a framework, then derive the demand for borrowing indured by the increase in the price of energy and finally explore the sensitivity of the result to parameter values characterizing different types of oil importing developing countries.

I. INTRODUCCIÓN

1. El incremento en el precio mundial de energía durante los años setenta consistió básicamente de dos grandes shocks: el incremento experimentado entre 1973 y 1974, en donde los precios casi se triplicaron, y el incremento entre 1978 y 1980, en donde los precios casi se duplicaron (cuadro 1). Los países en desarrollo importadores de petróleo se ajustaron a estos shocks, incrementando rápidamente su endeudamiento con el exterior, particularmente de fuentes privadas. El endeudamiento adicional de estos países entre 1970-73 y 1975 ascendió al 3,4 por ciento del PNB. Entre 1978 y 1980 llegó a

* Las opiniones vertidas en este trabajo son de los autores y no necesariamente reflejan las opiniones y puntos de vista del Banco Mundial y sus organizaciones afiliadas.
(Presentado en la Segunda Reunión Regional Latinoamericana de la Sociedad de Econometría, Río de Janeiro, julio 14-18, 1981).

** Development Economics Department
Development Policy Staff
Banco Mundial.

1,6 por ciento del PNB. El fuerte incremento en el endeudamiento de corto plazo se ha vuelto un motivo de inquietud, porque implica proporciones del servicio de la deuda sustancialmente más altas en el futuro cercano; en el caso de países de ingreso medio, esta proporción llegará hacia 1985 hasta alrededor del 29 por ciento de las exportaciones¹.

CUADRO 1

PRESTAMOS DE PAISES EN DESARROLLO IMPORTADORES DE PETROLEO
(COMO PORCENTAJE DEL PNB) Y PRECIOS DE PETROLEO^a

	1970-73	1975	1978	1980
Ingreso Bajo	1,9	3,8	2,7	3,6
Ingreso Medio	1,7	5,3	2,2	4,0
TOTAL	1,7	5,1	2,3	3,9
Precios OPEP del petróleo (por barril) en dólares de 1977	4,7	12,0	11,1	19,3

a Tomado de *World Development Report 1980 y Price Prospects for Major Primary Commodities* (Banco Mundial, enero 1980).

Este trabajo explora: (a) si el aumento observado en el endeudamiento de los países menos desarrollados fue de hecho "excesivo" o simplemente constituyó una estrategia racional perfecta; (b) qué estrategia en cuanto al endeudamiento puede esperarse en el futuro cuando los países revisen sus expectativas acerca de la duración de tiempo entre los períodos de *shock*, particularmente si pensamos que los países respondieron al alza inicial de 1973-74 como si fuera un fenómeno que ocurriría sólo una vez.

Con el objeto de referirnos a ambas preguntas, necesitamos un modelo normativo en el cual la demanda por préstamos proviene de un comportamiento maximizado de bienestar o utilidad. El objetivo de este trabajo es elaborar el modelo, luego derivar la demanda por préstamos inducida por el incremento en el precio de energía y, finalmente, explorar la sensibilidad del resultado respecto a valores paramétricos, caracterizando diferentes tipos de países en desarrollo importadores de petróleo.

2. Un incremento exógeno en el precio de la energía importada tiene efectos en el ingreso real y sobre el tipo de cambio o el precio relativo de bienes transados y no transados (importables y exportables). La magnitud de estos efectos depende de las posibilidades de sustituir energía e insumos importados por factores domésticos (sustitución en la producción) y las posibilidades de reemplazar en el consumo bienes transados por no transados (sustitución en el consumo). También dependen del grado de movilidad de los factores entre ambos sectores: cuanto más alto el grado de movilidad de los factores, menores son los efectos sobre el ingreso y los precios relativos.

Presumiblemente, las posibilidades de sustitución en la producción y consumo y el grado de movilidad de los factores depende del tiempo. Toma tiempo para que los procesos de producción sean reestructurados, cambien los hábitos de consumo y se muevan los factores. Consecuentemente, se esperaría que la disminución inducida en el ingreso real y el incremento en el tipo de cambio fuera mayor en el primer período

¹ *World Development Report 1980*, pág. 10.

siguiente al shock, que en períodos sucesivos. Estos efectos diferenciales proporcionan un raciocinio para pedir prestado al exterior en el corto plazo: transfiere ingreso al período en donde el ingreso real ha experimentado la mayor caída e incrementa la oferta de divisas en el período en donde es más escasa.

3. En este trabajo, la diferencia entre el primer año después del shock y los años subsecuentes, se basa en las diferentes posibilidades de sustitución en la producción y el consumo. Suponemos, sin embargo, que el período total del análisis (o el horizonte dentro del cual la decisión de endeudamiento se optimiza) es suficientemente corto para excluir movilidad sectorial de los factores primarios nacionales. Sólo los bienes importados pueden moverse entre sectores durante este período de planeamiento. En la medida que la movilidad factorial dependa del tiempo, el supuesto anterior subestima las diferencias en ingreso real y precios relativos entre el primer año y los subsiguientes al shock. De allí que tiende a subestimar los préstamos que tienen lugar en el primer período como consecuencia del shock del petróleo.

4. Se utilizaron dos técnicas para modelar la estructura de la economía en cuestión. Un modelo lineal logarítmico, que permite una interpretación más fácil de las fuerzas económicas principales detrás de los resultados. Un modelo exacto, en donde todos los parámetros son evaluados separadamente en cada período: su ventaja reside en captar cambios que aparezcan como efectos de segundo orden en la aproximación lineal logarítmica². La diferencia cualitativa más importante está en el cambio del ingreso real que sigue al shock energético. En el modelo lineal logarítmico, el descenso en el ingreso real es independiente de las posibilidades de sustitución en la producción: todos los períodos después del shock sufren la misma caída con respecto al nivel inicial, igual al incremento en el precio de la energía multiplicada por la participación inicial de energía en el PNB. El modelo exacto capta el hecho que en el primer período esa participación es mayor que en los períodos subsiguientes (debido a posibilidades de sustitución menores), resultando en una disminución en el ingreso que es más fuerte en el primer período. Consecuentemente, el modelo lineal logarítmico no permite sacar el diferencial inducido del ingreso real cuando se pide prestado, situación que es corregida en el modelo exacto. La importancia cuantitativa de esta diferencia es, sin embargo, muy pequeña.

II. UN MODELO DE AJUSTE DE CORTO PLAZO

Las características básicas de la economía que estamos considerando son las siguientes:

- (i) La economía tiene dos sectores productivos: bienes no transados y transados. Importa insumos intermedios así como bienes finales. Los precios internos de los bienes no comerciados están determinados por condiciones de demanda interna. Los precios internos de los bienes transados —exportaciones, insumos intermedios y bienes finales importados— son siempre iguales al tipo de cambio multiplicado por los precios mundiales (en dólares). El tipo de cambio siempre equilibra la balanza de pagos. Se suponen condiciones de competencia.
- (ii) Los insumos intermedios importados se usan en los sectores productivos y son el único factor variable y con movilidad en el corto plazo. Los factores primarios

² Para los resultados del Modelo CES, ver el apéndice A de R. Martin y M. Selowsky, *Energy Prices, Substitution and Optimal Borrowing in the Short Run*, World Bank Staff Working Paper N° 466, julio 1981.

domésticos, capital y fuerza laboral, se supone que tienen inmovilidad en el corto plazo.

- (iii) Los precios y los salarios son flexibles, de manera que el pleno empleo se mantenga. Alternativamente podría suponerse que (bajo cierta inflexibilidad de precios) hay siempre una política macroeconómica compensatoria capaz de restaurar precios relativos consistentes con el pleno empleo.
- (iv) Aunque puede tener lugar inicialmente cierta cantidad de endeudamiento, se supone que no hay flujos de capital endógeno.

Los subíndices N, X, E, F indicarán los bienes no transados, exportaciones, insumos importados y bienes finales importados. Las cantidades producidas y demandadas serán Q_i y D_i . E_i denotará la cantidad del insumo importado en la i -ésima industria ($i = N, X$). Los precios nacionales se denotan como P_i ; y R representa el tipo de cambio en moneda nacional. Π es el precio mundial (en dólares) de los insumos importados y $P = \Pi R$ es su precio nacional. El precio mundial de los otros bienes transados (exportaciones y bienes finales importados) permanece constante a través del análisis; definimos las cantidades de manera que los precios iniciales sean iguales a uno.

El modelo es lineal logarítmico. El diferencial logarítmico de las variables anteriores será denotado por las letras minúsculas q_i , d_i , e_i , p_i , r y π , respectivamente. Llamemos a a_i ($i = X, N$) a la proporción inicial de insumos importados en el valor bruto de producción de exportaciones y bienes no transados. De la función de producción podemos derivar:

$$(1) \quad q_i = a_i e_i$$

$$(2) \quad q_i = \frac{a_i \sigma_i}{1 - a_i} (p_i - p) = \epsilon_i (p_i - p) = \epsilon_i (p_i - \pi - r)$$

donde σ_i es la elasticidad de sustitución entre insumos importados y factores nacionales y ϵ_i es la elasticidad de oferta resultante. El precio de insumos importados es igual a $p = \pi + r$.

El ingreso agregado en términos de bienes no transados (que se convierten en el numerario, $P_N = 1$ y $p_N = 0$) es igual al valor agregado en ambos sectores más las transferencias del extranjero, T ; es decir, $Y = Q_N + RQ_X - R\Pi + RT$. Por diferenciación total de Y y recordando que la economía está siempre en su frontera de transformación, podemos escribir:

$$(3) \quad y = c_F r - a\pi + B$$

donde c_F y a son el valor de importaciones de bienes finales e insumos importados, respectivamente, como una fracción del ingreso. B son los préstamos adicionales del extranjero, también como una fracción del ingreso agregado, $B = (dT/Y)$. La demanda por bienes no transados depende del precio relativo de bienes transados y no transados y del gasto total. Si el gasto agregado iguala el ingreso agregado, podemos escribir:

$$(4) \quad d_N = (\eta^* - c_F \eta_N) r + \eta_N y$$

donde $(\eta^* - c_F \eta_N)$ es la elasticidad de precio no compensada de los bienes no transados con respecto al precio relativo de bienes transados. η^* es la elasticidad compensada de precio (puro efecto sustitución, definida como positiva), y η_N la elasticidad ingreso de los bienes no transados, respectivamente. Sustituyendo (3) en (4):

$$(5) \quad d_N = \eta^* r + \eta_N (B - a\pi)$$

El equilibrio requiere que $d_N = q_N^3$. Esto determina a todas las variables como función del cambio en el precio mundial de los insumos importados y préstamos adicionales. La expresión para r y y^* (el cambio en el ingreso *real*) se convierte en:

$$(6) \quad r = \frac{(a\eta_N - \epsilon_N)\pi - \eta_N B}{\epsilon_N + \eta^*}$$

$$(7) \quad y^* = B - a\pi$$

En la ausencia de préstamos adicionales ($B = 0$), el signo de r depende sólo de que $a\eta_N \geq \epsilon_N$, el efecto relativo de π vía la demanda y oferta de bienes no transados. Un incremento en el precio mundial de insumos importados tiende a reducir la demanda por su efecto ingreso y reducir la oferta por su efecto sobre los costos. Cuanto mayor la participación de insumos importados en el PNB y menores las posibilidades de sustitución en la producción (cuanto más pequeño σ_N y por lo tanto más pequeño ϵ_N) más probablemente ocurrirá una devaluación ($r > 0$)⁴. El grado de sustituibilidad en el consumo entre bienes finales nacionales e importados η^* , determina sólo la magnitud del cambio en r , no su signo.

La sustitución en la producción y consumo afecta a r de la siguiente manera: cuanto más pequeña σ_N , mayor la probabilidad de que ocurra una devaluación. Si este es el resultado, la magnitud de la devaluación dependerá de σ_N y η^* . Las elasticidades de sustitución menores implican una devaluación más fuerte. Note que σ_X —la sustitución en la producción en el sector exportador— no entra en la expresión (6). La razón es que en este sector el precio relativo de los insumos importados (en relación al precio del producto) aumenta en π , mientras que el sector de no transados aumenta en $\pi + r$. En la

³ Dado que el gasto agregado se supone que es siempre igual al ingreso agregado. Alternativamente podríamos trabajar con $d_N = q_N$ y la restricción de la balanza de pagos sería $D_F + \Pi E = Q_X + T$.

⁴ El signo de r dependerá de:

$$a\eta_N \geq \left(\frac{a_N}{1 - a_N} \right) \sigma_N$$

Como el sector de no transados es lejos el más grande, las magnitudes de a y a_N son muy similares.

Para valores de a entre 0,05 y 0,1, $a \approx \left(\frac{a_N}{1 - a_N} \right)$. Consecuentemente, todo depende de la magnitud

de η_N relativa a σ_N . Nuestra presunción es que en el corto plazo η_N es sustancialmente mayor que σ_N .

aproximación lineal logarítmica, σ_X es de segundo orden, el efecto de π en la oferta de exportaciones está captado por a_X , que es la participación de insumos importados en ese sector.

III. ENDEUDAMIENTO ÓPTIMO

1. Un incremento exógeno en el precio internacional de insumos importados tiene efectos en el ingreso real y el precio relativo de bienes no transados y transados (es decir, exportados e importados), como se mostró en la sección anterior.

La magnitud de estos efectos depende del costo de sustituir el insumo importado por factores nacionales y la dificultad de reemplazar en el consumo bienes transados por no transados. Tanto estos costos como las dificultades de sustitución son presumiblemente menores una vez que se deja correr el tiempo para permitir el ajuste: con el tiempo los hábitos cambian, los procesos de producción son reestructurados, la mezcla de productos es alterada (dentro de cada uno de nuestros "bienes" agregados), resultando todos en una mejor adaptación a un mayor precio de bienes internacionales. Eso sugiere que podemos esperar que en el período inmediatamente siguiente al *shock* habrá una reducción mayor en el ingreso real y un incremento en el tipo de cambio que en los períodos sucesivos. Esto proporciona un raciocinio para pedir prestado para los "ajustes estructurales" frente al *shock*, como una manera de transferir ingreso al período donde es relativamente menor e incrementar la oferta del que se ha vuelto el bien más escaso: la divisa. Si suponemos como criterio de bienestar la suma actualizada de nivel de utilidad en todos los períodos, el grado al cual debemos perseguir cada uno de estos dos objetivos (es decir, reducir el *spread* en el ingreso real y los tipos de cambio) depende de cuán rápidamente la utilidad marginal del ingreso aumente a medida que el ingreso real caiga (o en otras palabras, en el grado de aversión al riesgo de la sociedad).

En efecto, con una utilidad marginal constante no hay argumento a favor de pedir prestado para igualar el ingreso a través del tiempo; o en contra de aumentar los diferenciales de ingreso si eso ayuda a lograr otros objetivos. Bajo estas condiciones, en la medida que se esperen diferenciales de tipo de cambio a través del tiempo, hay una ganancia al eliminarlos mediante préstamos. Por otra parte, con una aversión al riesgo muy fuerte, la igualación del ingreso real se vuelve la consideración primordial en la determinación del nivel de préstamos.

En la ausencia de descuento social en el futuro con una tasa de interés de cero para los préstamos, es claro que la condición para el préstamo óptimo es que la utilidad marginal de los bienes transados sea igual para todos los períodos, es decir:

$$R_t \lambda_t = \text{constante para todo } t$$

donde λ_t es la utilidad marginal del ingreso (medida, como antes, en términos de bienes no transados). Si el presente y el futuro no tienen el mismo valor desde el punto de vista social, nos gustaría igualar las utilidades marginales *actualizadas*. Por otra parte, una tasa de interés positiva de pedir prestado hace adiciones al ingreso presente más costoso en términos de ingreso futuro. Así, si $(\rho-1)$ es el costo de pedir prestado y $(\delta-1)$ la tasa social de descuento, la condición de endeudamiento óptima es⁵:

⁵ Esta condición se obtiene como la solución del problema:

$$\text{Max } \sum_t V(R_t, Y_t, (R_t, B_t)) \delta^{-t} \text{ s.t. } \sum_t B_t \rho^{-t} = 0 \quad (*)$$

Bt
donde V (R, Y) es la función de utilidad indirecta.

$$(8) \left(\frac{\rho}{\delta}\right)^t R_t \lambda_t = \lambda_0 \quad \text{para todo valor de } t.$$

Suponemos que el país estaba en su trayectoria de endeudamiento óptimo antes del shock. La trayectoria podría haber involucrado no pedir prestado si $\rho = \delta$ y no había expectativas de cambio en el tipo de cambio o en el nivel de ingreso real (de manera que λ_t y R_t son constantes) o, más probablemente, algún préstamo positivo pudo haber existido, justificado por incrementos esperados en el ingreso y/o revaluaciones de la moneda nacional. No escogeremos entre estas alternativas, trabajaremos en cambio con los *cambios* en las trayectorias *pre-shock* (cualquiera que sea su forma) ocasionados por el *shock* del precio. En todos los casos, con el objeto de permanecer en una trayectoria de préstamos óptima después del *shock*, y bajo el supuesto que el costo de capital no es alterado, cualquier cambio asimétrico esperado en el tipo de cambio tiene que ser compensado por una variación correspondiente en λ_t .

Ahora, la utilidad marginal del ingreso, λ_t , depende del ingreso (en términos de bienes no transados) Y , y el precio relativo de bienes transados, R . Sea ϕ (menos) la elasticidad de λ con respecto al ingreso, es decir, el coeficiente de aversión al riesgo. Usando las propiedades de la función de utilidad indirecta⁶, podemos escribir:

$$(9) d \log \lambda_t = -\phi y_t^* - c_F \eta_F r_t$$

donde η_F es la elasticidad ingreso de bienes finales importados.

Los préstamos óptimos después del incremento en el precio internacional del insumo requiere que (8) sea aún satisfecha. Esto implica, por (9), la siguiente condición:

$$(10) \lambda_0 \equiv d \log \lambda_0 = -\phi y_t^* + c_N \eta_N r_t \quad \text{para todo } t$$

El modelo se cierra por la condición de repago, relacionando pagos futuros a la cantidad pedida en préstamos y la tasa de interés. Como B_t está expresada como una fracción del PNB, la restricción presupuestaria es $\sum B_t Y_t \rho^{-t} = 0$. Si suponemos que el ingreso real crece a la tasa $(g-1)$ por período, tenemos:

$$(11) \sum_{t=1}^T (B_t g^t) \rho^{-t} = 0$$

2. Las ecuaciones (10) y (11), junto a (6) y (7) generalizadas para $t = 1, \dots, T$ determinan el nivel de préstamos, ingreso real y el tipo de cambio dados por evolución de los parámetros de sustitución en la producción y consumo. El modelo se resume en el siguiente cuadro. Nótese que el sistema resultante es independiente de (ρ/δ) , ya que todas las variables están medidas como desviaciones con respecto a la trayectoria de referencia (que no depende de ρ/δ , ya que supusimos que la trayectoria era el resultado de una estrategia óptima de endeudamiento). El valor de ρ , sin embargo, entra en el sistema a pesar de su efecto en la "restricción presupuestaria" (ecuación (12)).

⁶ Para una derivación, ver R. Martin y M. Selowsky, *op cit.*

CUADRO 2

ENDEUDAMIENTO OPTIMO. APROXIMACION LINEAL LOGARITMICA

	Número de ecuaciones
(6) $r_t^* = \frac{a\eta_N - \epsilon_t}{\epsilon_t + \eta_t^*} \pi_t - \frac{\eta_B B_t}{\epsilon_t + \eta_t^*}, t = 1, \dots, T$	T
(7) $y_t^* = B_t - \alpha \pi_t, t = 1, \dots, T$	T
(10) $\chi_0 = -\phi y_t^* + c_N \eta_N r_t, t = 1, \dots, T$	T
(11) $\sum_{t=1}^T B_t (\rho/g)^{-t} = 0$	1

Variables endógenas:

r_t	= cambio en el tipo de cambio en el período t
y_t^*	= cambio en el ingreso real del período t
B_t	= préstamos adicionales netos en el período t, como fracción del PNB
π	= cambio en el precio internacional de insumos importados
a	= valor inicial de los insumos importados como una fracción del PNB
η_N	= elasticidad ingreso de demanda para bienes no transados
c_N	= participación de bienes no transados en los gastos totales
ρ	= 1 + costo de interés del préstamo
g	= 1 + tasa de crecimiento del ingreso real
ϕ	= coeficiente de aversión al riesgo (≥ 0)
η_t^*	= elasticidad compensada de precio de demanda por bienes no transados (≥ 0) en el período t
ϵ_t	= elasticidad de oferta por bienes no transados en el período t (= $\sigma_N a_N / (1 - a_N)$)
T	= período de planeamiento (el préstamo debe ser pagado en $t = T + 1$)

El modelo discutido hasta ahora está basado en aproximaciones lineales logarítmicas a las condiciones de equilibrio. Da un buen retrato cualitativo de las principales fuerzas involucradas, pero tiene también algunas limitaciones. En particular, ignora como efectos de orden secundario (i) la sustitución en el sector exportador; (ii) el efecto del grado de sustitución en el impacto de ingreso real del shock externo; una consecuencia de (ii) es que a medida que el coeficiente de aversión al riesgo aumenta, ϕ , el modelo predice que la cantidad pedida debería disminuir a cero. Esto no es válido en un modelo exacto, aunque el nivel de préstamo aún se vuelva muy pequeño para valores altos de ϕ .

3. El modelo resumido anteriormente puede ser fácilmente resuelto para B_t, r_t, y_t^* y λ_0 . Si denotamos por r_t el cambio en el precio relativo de los bienes transados con respecto al nivel pre-shock que ocurriría *en la ausencia de préstamos*, es decir:

$$(12) \quad r_t^\circ = (a\eta_N - \epsilon_t) / (\epsilon_t + \eta_t^*)$$

podemos mostrar que el cambio óptimo en préstamos en el período t está dado por

$$(13) \quad B_t = \frac{r_t^\circ - \bar{r}^\circ}{\left(\frac{\phi}{c_N \eta_N} + \frac{\eta_N}{\epsilon_t + \eta_t^*} \right)} \quad t = 1, \dots, T$$

donde \bar{r}° es un promedio ponderado de r_t° durante el período de préstamos

$$(14) \quad \bar{r}^\circ = \sum_{t=1}^T w_t r_t^\circ, \quad \sum_{t=1}^T w_t = 1$$

$$(15) \quad w_t = w_0 (\rho/g)^{-t} \left(\frac{\phi}{c_N \eta_N} + \frac{N}{\epsilon_t + \eta_t^*} \right)^{-1}$$

El cambio en el tipo de cambio para cada punto de incremento de π es:

$$(16) \quad r_t = \frac{\frac{\phi}{c_N \eta_N} r_t^\circ + \frac{\eta_N}{\epsilon_t + \eta_t^*}}{\left(\frac{\phi}{c_N \eta_N} + \frac{\eta_N}{\epsilon_t + \eta_t^*} \right)}$$

Como se supone que la sustituibilidad aumenta en el tiempo, r_t° es una función decreciente del tiempo. La ecuación (13) muestra que pediremos prestado en períodos donde en ausencia de préstamos la divisa habría sido mayor que el promedio, y se repagará cuando la divisa sea relativamente barata.

La devaluación real, r_t , es (por (16)), un promedio ponderado de r_t° , el cambio sin préstamos; y \bar{r}° , la devaluación "promedio". Cuanta más importancia se da a la igualación del ingreso real, es decir, a medida que ϕ aumenta, se acerca más r_t a r_t° (y B_t a cero). Por supuesto, para $\phi = 0$, el tipo de cambio es igualado en todos los períodos, es decir, $r_t = r^\circ$.

Los pesos asignados a cada período, w_t , decrecen con t , y cuanto más fuertes, mayor la tasa de interés. Nótese, sin embargo, que a medida que r_t° decrece con el tiempo (y $\phi < \infty$) tenemos un préstamo inicial positivo para todos los valores de ρ (aunque B_1 se acerque a cero, mientras ρ disminuye).

Hasta ahora la duración del período de planeamiento T se ha supuesto exógeno. A medida que T aumenta a $T+1$, el \bar{r}° promedio baja si r_{T+1}° es menor que su promedio, implicando un préstamo inicial mayor. Si esperamos shocks adicionales, sin embargo, r_{T+1}° podría ser muy alto, de tal forma que la política óptima sería emprender en este punto un nuevo ciclo de préstamos y pagos. Eso significa que T sería algo como la *longitud esperada* del período entre dos shocks externos sucesivos, donde se articula una estrategia de préstamos a corto término.

IV. EVALUACIÓN EMPÍRICA Y CONCLUSIONES

La cantidad de préstamos pedidos a corto plazo que puede ser explicada por nuestro modelo es la más afectada por: (1) la magnitud del incremento en el precio de insumos importados, π ; (2) la participación de insumos importados en el PNB, a ; (3) la longitud del horizonte de planeamiento, T , y (4) la magnitud del incremento en sustitución. Trataremos de dar una idea de los órdenes de magnitud envueltos, usando valores aproximadamente representativos de países en vías de desarrollo importadores del petróleo.

Con respecto al incremento en el precio, el precio real del *petróleo* más que se duplicó entre 1973 y 1975 y casi se duplicó otra vez en 1978-80. Esto es equivalente⁷ a un incremento en el costo de *insumos importados* de 15 a 60 por ciento, dependiendo del período y de la participación de la energía sobre el total de importaciones intermedias (estas participaciones estuvieron entre el 15 y 30 por ciento alrededor de 1973 y crecieron a un nivel entre el 20 y el 50 por ciento hacia 1977). A continuación mostraremos el nivel de préstamos para cada punto porcentual de incremento en el precio de insumos importados (cuadro 3).

Los insumos importados típicamente representan entre el 5 y 25% del PNB para los países en vías de desarrollo. La cantidad "óptima" de endeudamiento adicional a corto plazo es aproximadamente proporcional a esa participación. Para un país para el cual las importaciones son un 12% de su PNB y el país asume un horizonte de 3 años, el modelo estima que el préstamo adicional asciende a 0,034% del PNB para cada punto porcentual de incremento en el precio del insumo. Eso significa 1% del PNB para un incremento de precio "típico" de alrededor de 30%

A medida que el horizonte de planeamiento aumenta, así lo hace el préstamo deseado: ese mismo país "típico" pediría prestado un 1,4% del PNB cuando se toma un período de 6 años en comparación a uno de 3 años. Esto probablemente ayude a explicar, junto a la consideración de oferta, los altos niveles de préstamos hacia los países importadores de petróleo que estuvieron asociados al primer shock del petróleo, cuando pudo aun ser considerado como un evento que probablemente ocurriría una sola vez.

El elemento central en nuestro modelo de endeudamiento es que toma tiempo para reaccionar a un cambio sustancial en el precio de insumos; a medida que nuevos procesos han de ser encontrados, los bienes tienen que ser redefinidos, los hábitos deben ser modificados. Resumimos todas estas consideraciones por el supuesto de que las elasticidades de sustitución en la producción y consumo son mayores en el largo plazo que en el corto plazo y que las elasticidades reales en cada período se ajustan geoméricamente a sus valores de largo plazo.

⁷ Bajo el supuesto de separabilidad en la producción entre insumos nacionales e importados.

CUADRO 3

PRESTAMOS ADICIONALES PEDIDOS COMO PORCENTAJE DEL PNB PARA
CADA PUNTO PORCENTUAL DE INCREMENTO EN EL PRECIO DE
INSUMOS IMPORTADOS

<i>Participación de Insumos Importados</i>		<i>Horizonte de Planeamiento</i>		<i>Incremento en la Sustitución (1)</i>	
<i>a</i>	<i>Préstamos</i>	<i>T</i>	<i>Préstamos</i>	<i>Caso</i>	<i>Préstamos</i>
0,05	0,014	2	0,023	P-Bajo	0,028
0,09	0,025	3 (2)	0,034	P-Alto	0,045
0,12 (2)	0,034	6	0,046	C-Bajo	0,027
0,18	0,051	10	0,051	C-Alto	0,044
0,24	0,068	15	0,053	P y C - Bajos	0,020
				P y C - Altos	0,053

(1) Los casos P-Bajo y C-Bajo corresponden a elasticidades de largo plazo de sustitución en producción y consumo, respectivamente, y son iguales a 1,5 veces sus valores a corto plazo; para P-Alto y C-Alto el factor es de 3 (y es 2 para el caso base).

(2) Caso base.

Para los cálculos del caso base, suponemos que las elasticidades de largo plazo⁸ son el doble de sus valores de corto plazo, y que la mitad de la diferencia entre el largo plazo y las elasticidades actuales está eliminado en cada período. Como se muestra en el cuadro 3, si las elasticidades de largo plazo son sólo 50% más altas que las de corto plazo, el nivel implicado de préstamos disminuye en 50%, aproximadamente (de 0,034 a 0,020); aumenta en proporciones similares cuando se supone que las elasticidades se triplican en el largo plazo. Este es claramente el punto en donde sería muy útil más evidencia empírica.

Además de los factores mencionados anteriormente, el nivel deseado de préstamos depende de la elasticidad de la utilidad marginal del ingreso (o aversión al riesgo) ϕ y el costo de prestar. La demanda por préstamos, sin embargo, es sólo afectada levemente por variaciones de estos parámetros dentro de un rango razonable⁹. Reducir la tasa de interés sobre los préstamos de 10% a cero, aumenta el nivel deseado de préstamos adicionales a corto plazo en menos de 1%. Una implicación de esto es que los países estarían deseosos de pagar tasas altas para obtener préstamos; significa también que la demanda para “préstamos para el ajuste” a instituciones multilaterales dependerá más del crédito privado desplazado que de cualquier préstamo adicional a ser generado por términos más favorables.

Algunas de las simplificaciones del modelo pueden ser eliminadas a un costo mínimo. La producción nacional de bienes finales importados y/o consumo doméstico de

⁸ Los parámetros que se han duplicado son: σ^N la elasticidad de sustitución en la producción y $\sigma^D = \eta * C_N$, la parte simétrica de la elasticidad compensada de demanda por bienes no transados. Los incrementos implicados en la elasticidad de oferta y demanda depende de que las participaciones C_N y a sean más pequeñas.

⁹ Para determinar lo que es un rango “razonable” para ϕ , tomamos un enfoque de preferencia revelada: la tasa de ahorros observada sugiere un máximo de cerca de 3 (ver Martin y Selowsky, *op. cit.*).

exportables puede ser incluido sin dificultad en la medida que el supuesto de precios internacionales fijos se mantenga; pueden ser incluidos en los bienes “transados” agregados. La producción nacional de insumos importados puede también ser incluida, pero sólo con la condición de que no responda a los precios. Más difícil es quitar el supuesto de pleno empleo (es decir, precios y salarios flexibles), pero está claro que al permitir contracciones de corto plazo en el producto como un resultado del shock externo incrementaría los niveles deseados de endeudamiento.

El supuesto de que los tipos de cambio se mueven para equilibrar el mercado para bienes transados —en vez de ser determinados en los mercados de activos— puede quizá ser defendido para países donde hay posibilidades limitadas de sustitución entre activos nacionales y extranjeros. Y aun si el balance comercial se alcanza por otros medios, tales como la política comercial, nuestro tipo de cambio de equilibrio estimado es probablemente una buena aproximación del “valor de escasez” de la divisa y, así, útil en un ejercicio de optimización.

También suponemos que sólo el insumo importado se puede mover entre sectores. Esto otra vez actúa en la dirección de subestimar los niveles deseados de endeudamiento, ya que la movilidad de los otros factores es probable que aumente con el tiempo, incrementando así la “sustituibilidad” general del sistema. En la dirección opuesta actúa el supuesto de que el incremento en sustitución es independiente de las acciones de política y, en particular, del precio nacional de los insumos. Sin embargo, dado que el modelo predice incrementos sustanciales en ese precio aún después de prestar, los incentivos para la sustitución permanecen fuertes y parece razonable postular que el ajuste no es retrasado como un resultado de los préstamos.