

explicado por la teoría. Por esta razón " $\beta_3$ " debe ser negativo.

Las políticas comerciales fueron aproximadas por la tasa arancelaria implícita estimada como la relación entre los ingresos efectivos por aranceles y el valor total de las importaciones nominales en bolívares. Un incremento en esta relación significa mayores controles y debe apreciar el tipo de cambio real sí, como es esperado, los efectos sustitución dominan. Como consecuencia, el signo de " $\beta_4$ " debe ser negativo.

El efecto de largo plazo asociado con el progreso tecnológico es incorporado a la ecuación vía la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto de las actividades no petroleras<sup>33</sup> (GROWI). Esta "proxy" es usada en el contexto de la hipótesis Ricardo-Balassa; así, el crecimiento económico debe afectar positivamente más a los sectores transables que a los no transables decreciendo por tanto los precios relativos de los primeros en términos de los segundos. Por esta razón se espera que el signo de " $\beta_5$ " sea negativo en caso de que la hipótesis arriba mencionada se cumpla para Venezuela.

Finalmente, en la ecuación del TCRE el efecto de la inversión es medido por "INVGDP". El signo de este coeficiente

---

<sup>33</sup> En el caso de Venezuela, debido a la alta variabilidad en los precios petroleros, el crecimiento del Producto Interno Bruto Total no puede ser una buena "proxy" del progreso tecnológico. Frecuentes cambios en los precios petroleros internacionales afectan el nivel del "GDP" en términos reales cuando éste es valorado en moneda nacional.

de los bienes no transables.

Dadas estas "proxies" y los aspectos teóricos desarrollados anteriormente, el término " $-\sigma [B_t - B_t^*]$ " en la ecuación (3.1) puede ser escrito como:

$$-\sigma [B_t - B_t^*] \equiv -\sigma_1 \text{EXCREC}_t - \sigma_2 \text{DEFHPMMC}_t \quad (3.3)$$

Donde  $\sigma_1 > 0$  y  $\sigma_2 > 0$ .

Sustituyendo (3.2) y (3.3) en (3.1) y manipulando la ecuación, es posible deducir la siguiente relación susceptible de ser estimada:

$$\begin{aligned} \log \text{TCR}_t = & \Omega_0 + \Omega_1 \log \text{TT}_t + \Omega_2 \log \text{GGDP}_t + \Omega_3 \log \text{OSKGGDP}_t + \Omega_4 \log \\ & \text{TARIF}_t + \Omega_5 \log \text{GROWI}_t + \Omega_6 \log \text{INVGDP}_t - \sigma_1 \text{EXCREC}_t \\ & - \sigma_2 \text{DEFHPMMC}_t + \alpha \text{DEV}_t + (1-\Omega) \log \text{TCR}_{t-1} + u_t \end{aligned} \quad (3.4)$$

Donde:  $\text{DEV} = [\log E_t - \log E_{t-1}]$  y los " $\Omega$ 's" son combinaciones de " $\Omega$ " y los " $\beta$ 's". Todas las otras variables ya han sido previamente definidas.

#### Resultados Empíricos.

Usando la ecuación (3.4) un procedimiento de mínimos cuadrados en dos etapas fue aplicado sobre la serie temporal del TCR en Venezuela durante el período: 1974-1988. El Cuadro 3 muestra los resultados econométricos. La regresión fue estimada usando el programa TSP sobre quince observaciones anuales para cada variable. Todas las variables exógenas fueron usadas como variables instrumentales para estimar "log

$TCR_{t-1}$ ". Una variable Dummy fue incluida para considerar el segundo shock petrolero.

A partir de estos resultados, todas las variables incluidas en el modelo resultaron estadísticamente significativas a un nivel del 1%, excepto en el caso de "LGGDP" que es relevante al nivel del 5%. Los coeficientes estimados tienen los signos esperados.

Cuadro 3  
Coeficientes Estimados del Modelo Empírico  
Período: 1974 - 1988

VARIABLE	COEFICIENTE	ERROR STD.	T-ESTAT.	2-COLSIG.
C	-0.3380759	0.0267490	-12.638802	0.001
LTT	-0.0986225	0.0118949	-8.2911367	0.004
LTARIF	-0.1641841	0.0066867	-24.554016	0.000
OSKGDPD	-0.9914349	0.1586688	-6.2484566	0.008
LGGDP	-0.0658775	0.0202687	-3.2502018	0.047
LINVGD	0.1525894	0.0130552	11.688020	0.001
GROWI	-0.5108240	0.0722228	-7.0728958	0.006
EXCREC	-0.0392713	0.0038070	-10.315611	0.002
DEFHPMMC	-0.1471333	0.0127936	-11.500553	0.001
DEV	0.8524110	0.0128032	66.578116	0.000
DUMY	-0.0448263	0.0066200	-6.7713044	0.007
LTCR(-1)	0.9141992	0.0190368	48.022764	0.000
R <sup>2</sup>	0.999929	Media de var. depend.	-0.039496	
R <sup>2</sup> Ajustado	0.999670	D.S. de var. depend.	0.182461	
Cuadrado de la suma de resid.	3.30E-05	E.S. de la regresión	0.003317	
F-estat.	3850.783	Durbin-Watson estat.	3.212541	
		Log likelihood	76.41702	

El R<sup>2</sup> es elevado, indicando que el modelo puede reproducir adecuadamente la evolución del TCR durante el período analizado.

El estadístico Durbin-Watson no sugiere un rechazo definitivo de la hipótesis de autocorrelación cayendo en la

zona de indeterminación al 1% de significación (el valor crítico es 3.374) <sup>35</sup>.

Adicionalmente un test-F fue aplicado para evaluar la hipótesis de que las variables reales fundamentales no son relevantes. La hipótesis fue rechazada al 1% de significación<sup>36</sup>.

Usando los resultados del Cuadro 3 es posible estimar los coeficientes de la ecuación (3.1). Los valores de estos parámetros son presentados en el Cuadro 4.

Cuadro 4  
Coeficientes Estimados de la Ecuación (3.1)  
Período: 1974 - 1988

Variable	Coeficiente	Valor
[ $\log TCRE_t - \log TCR_{t-1}$ ]	$\Omega$	0.0858
[ $B_t - B_{t-1}$ ]	$\sigma_1$	0.0393
	$\sigma_2$	0.1471
[ $\log E_t - \log E_{t-1}$ ]	$\alpha$	0.8524

Fuente : Cuadro 3

La magnitud de " $\Omega$ " resultó muy pequeña indicando que el proceso de ajuste automático tomaría un largo período de tiempo para corregir los desajustes en el tipo de cambio real. Dado este resultado, intervenciones de política económica parecen necesarias para eliminar el desequilibrio en el TCR evitando los altos costos en términos de bienestar implicados

<sup>35</sup> Como se hizo notar al comienzo de este Capítulo, la hipótesis de que las primeras diferencias del TCR siguen un proceso del tipo ARMA(1,1) no pudo ser rechazada usando un estadístico-Q.

<sup>36</sup> El valor del test-F es de 567.11, el valor crítico, a un nivel del 1%, es 15.21.

por el lento auto ajuste sin ninguna intervención.

El alto coeficiente " $\alpha$ " muestra que las devaluaciones nominales son muy poderosas para afectar la evolución del TCR en el período corriente. Sin embargo, una devaluación no será transferida, en términos reales, en la misma proporción. A partir de estos resultados, una sobrevaluación real del 15% requeriría de una devaluación de aproximadamente 18% para ser corregida, si otras circunstancias no cambiasen.

A pesar de este poder mostrado por las devaluaciones nominales en el corto plazo, cambios en las variables reales, políticas expansionistas y rigideces institucionales pueden rápidamente anular sus efectos, tal y como se mencionó en el Capítulo II.

En efecto, los resultados muestran que las políticas macroeconómicas expansivas causan apreciación real en el período corriente. Si una devaluación nominal es acompañada por políticas inconsistentes, parte de la depreciación real será compensada, incluso al mismo tiempo que la devaluación toma lugar. Una continua expansión en términos fiscales y monetarios convertirá a la devaluación o la depreciación en neutral, independientemente del proceso de ajuste automático y los otros efectos en el lado de la oferta que la devaluación puede acarrear.

A pesar de que los coeficientes de la política fiscal y monetaria parecieran ser pequeños, una cuidadosa lectura de éstos muestra un fuerte efecto de estas políticas sobre el TCR

en Venezuela. Por ejemplo, las políticas expansivas durante 1988 fueron responsables de, aproximadamente un 25% de la apreciación registrada en el TCR. Así, la devaluación nominal de 63% decretada en 1987 fue erosionada, un año después, en casi un 50% debido a intervenciones inconsistentes de política económica.

En relación a los determinantes reales, el modelo predice que un deterioro de los términos de intercambio producirá una depreciación del tipo de cambio. Este resultado es consistente con el supuesto teórico formulado en el Capítulo II según el cual, dadas las características de la economía Venezolana, los efectos ingresos generados por los cambios en los precios relativos de las exportaciones deben dominar los efectos sustitución.

La liberalización en los controles cambiarios y comerciales, aproximados por "LTARIFF", provocan una depreciación del TCR, como era de esperar. Sin embargo debe notarse que las variaciones en los niveles de protección parecen no haber sido relevantes durante el período bajo análisis<sup>37</sup>, excluyendo los efectos implícitos en la aplicación del régimen de cambios diferenciales.

El signo negativo de "OSKGDPD" indica que las transferencias netas de recursos al resto del mundo causaron depreciaciones reales en el tipo de cambio. Esta variable

---

<sup>37</sup> El coeficiente de variación de esta variable fue sólo 0.25 lo que es considerado un valor bajo teniendo en cuenta la extensión del período (15 años).

también refleja los efectos de la crisis de la deuda en tanto mecanismo de succión de los recursos internos hacia el exterior. En cualquier caso, los flujos externos negativos de capital depreciaron el TCR a causa de los efectos ingresos que de ellos se derivan.

El coeficiente de la variable "GROWI" parece confirmar la hipótesis Ricardo-Balassa, según la cual el crecimiento económico causaría una apreciación del TCR debido a la declinación de los precios relativos de los bienes transables.

Finalmente, a pesar de que el coeficiente de la relación entre el nivel de gasto gubernamental y el Producto Interno Bruto "LGDP" es consistente con la teoría, es necesario puntualizar que ésta podría ser una mala representación de las tendencias de la estructura presupuestaria gubernamental en el sentido analizado aquí. Por esta razón, este resultado debe ser interpretado con cautela, a menos que podamos demostrar que existe una correlación negativa entre crecimiento y consumo gubernamental de bienes transables. Debido a la carencia de datos adecuados no fue posible probar esta relación.

## CAPITULO IV

### CONCLUSIONES

Para explicar el comportamiento del tipo de cambio real en Venezuela durante el período 1974-1988, en este trabajo se ha desarrollado un modelo de equilibrio general intertemporal donde las divisas son consideradas un activo financiero y se supone que los agentes económicos actúan bajo expectativas racionales.

A partir de este modelo teórico cuatro predicciones fueron deducidas:

a) modificaciones en las variables reales determinantes y en las variables monetarias afectan el tipo de cambio real por medio de efectos sustitución e ingreso donde la riqueza y el ajuste en los portafolios financieros juegan un papel fundamental.

b) el tipo de cambio real de equilibrio de largo plazo está determinado solamente por el nivel de las variables reales determinantes.

c) políticas macroeconómicas inconsistentes afectan negativamente el poder de las devaluaciones como instrumentos para corregir los desajustes del sector externo y los desequilibrios en el tipo de cambio real.

d) desajustes monetarios resultados de intervenciones de



política económica pueden explicar desequilibrios del tipo de cambio real en el corto plazo, pero ellos son neutrales a largo plazo.

Para el caso de Venezuela, los resultados empíricos confirmaron, en general, las predicciones teóricas.

Las variables reales determinantes resultaron significativas, con los signos esperados en los coeficientes. Mejoras en los términos de intercambio, incrementos en el nivel de protección y la imposición de controles sobre el movimiento de capitales tienden a apreciar el tipo de cambio real con los efectos negativos que ello tiene sobre el grado de competitividad internacional de la economía.

El efecto Ricardo-Balassa parece cumplirse en el caso Venezolano indicando que el crecimiento económico ha tendido a apreciar el tipo de cambio real.

Las devaluaciones nominales aparecen como instrumentos poderosos para corregir los desequilibrios en el tipo de cambio en el corto plazo, especialmente cuando fueron acompañadas por políticas fiscales y monetarias restrictivas.

Por otro lado, la velocidad del proceso automático de ajuste resultó extremadamente lenta. Dado este resultado, intervenciones de política parecieran necesarias para corregir desequilibrios en el tipo de cambio real.

Finalmente, dos comentarios adicionales son pertinentes. Primero, los modelos teóricos y empíricos utilizados no han tomado en cuenta los efectos contractivos que las

devaluaciones generan vía el costo de los insumos. La ausencia de este elemento limita la capacidad de predicción de las consecuencias netas de las devaluaciones nominales. Considerando los efectos sobre la oferta, una devaluación podría ser contractiva aún en el contexto de políticas fiscales y monetarias contractivas.

El segundo comentario se refiere a la diferenciación entre cambios transitorios y permanentes en los determinantes reales y los disturbios monetarios. La forma en que los agentes económicos perciben estas variaciones afectarán los efectos sustitución e ingreso involucrados en el proceso de ajuste. Sin embargo, en el modelo empírico no fue incluido ningún factor que capture estos elementos.

Estas debilidades del análisis si bien no modifican sustancialmente las conclusiones obtenidas , son las bases para las posibles extensiones futuras de este trabajo.

## BIBLIOGRAFIA

### Libros

- Branson, W. Macroeconomics : Theory and Policy. Harper & Row, New York, 1989.
- Chiang, A. Fundamental Methods of Mathematical Economics. Mc Graw-Hill, New York, 1984.
- Cline, W. The International Debt Problem. The MIT Press, Cambridge, 1983.
- Diaz-Alejandro, C. "Comments on Harberger." In Economic Adjustment and Exchange Rate in Developing Countries,
- Dornbusch, R. "Multiple Exchange Rates for Commercial Transactions." In Economic Adjustment and Exchange Rate in Developing Countries, pp. 143-176. Edited by S. Edwards and L. Ahamed. University of Chicago Press, Chicago, 1986.
- Dornbusch, R. Exchange Rate and Inflation. The MIT Press, Cambridge, 1988.
- Edwards, S. Real Exchange Rate, Devaluation and Adjustment. The MIT Press, Cambridge, 1989.
- Edwards, S. and Ahamed, L. Economic Adjustment and Exchange Rate in Developing Countries. University of Chicago Press, Chicago, 1986.
- Fischer, S. "Devaluation and Inflation." In The Open

Economy, Edited by R. Dornbusch and L. Helmers. Series in Economics and Development, World Bank, 1988.

Frenkel, J. and Mussa, M. "Asset Markets, Exchange Rates and The Balance of Payments." In Handbook of International Economics, Vol.2, Chapter 14. Edited by P. Kenen and R. Jones. Amsterdam: North Holland, 1984.

Harberger, A. "Economic Adjustment and The Real Exchange Rate." In Economic Adjustment and Exchange Rate in Developing Countries, pp. 371-423. Edited by S. Edwards and L. Ahamed. University of Chicago Press, Chicago, 1986.

Krueger, A. Foreign Trade Regimens and Economic Development : Liberalization Attempts and Consequences. Ballinger Co., 1978.

Silberberg, E. The Structure of The Economics : A Mathematical Analysis. Mac Graw-Hill, New York, 1990.

Williamson, J. The Exchange Rate System. The MIT Press, Cambridge, 1983.

#### Publicaciones Periódicas

Bhagwati, J. "Devaluation in a Small Economy with Flexible and Rigid Real and Nominal Prices." The Indian Journal of Statistics, Vol. 40, Series D, (1978): 99-117.

Banco Central de Venezuela. Informe Económico. Caracas: BCV (Varios Años).

Calvo, G. and Rodríguez, C. "A Model of Exchange Rate Determination under Currency Substitution and Rational

Expectations." Journal of Political Economy, Vol. 85, No. 31, (1977): 617-625.

Corbo, V. "What Went Wrong with The Recent Reforms in The Southern Cone." Economic Development and Cultural Change, 34 (April 1986): 607-640.

Dornbusch, R. "Policy Performance Links between Debtor LDCs and Industrial Nations." Brookings Papers on Economic Activity, 2, (1985): 303-356.

Edwards, S. "Tariffs, Capital Controls and Equilibrium Real Exchange Rates." Canadian Journal of Economics, (February 1989): 78-92.

International Monetary Fund. Annual Report 1985, Washington: IMF, (September 1985).

International Monetary Fund. International Financial Statistics. Washington: IMF, (Several Years).

International Monetary Fund. Report of Exchange Restrictions. Washington: IMF, (Several Years).

Khan, M. "Developing Country Exchange Rate Policy Responses to Exogenous Shocks." American Economic Review. Papers and Proceedings, Vol 76, (May 1986): 84-87.

Khan, M. and Montiel, P. "Real Exchange Rate Dynamics in a Primary Exporting Country." IMF Staff Papers, 34, (1987): 681-670.

Krueger, A. "Analyzing Disequilibrium Exchange Rate Systems in Developing Countries." World Development, 10, No. 12, (1982): 1059-1068.

- Krugman, P. "A Model of Balance of Payments Crisis." Journal of Money, Credit and Banking, 11, (August 1979): 311-325.
- Ministerio de Hacienda de la República de Venezuela. Memoria y Cuenta. Caracas. (Varios Años)
- Neary, P. "Determinants of The Equilibrium Real Exchange Rate." The American Economic Review, (March 1988): 210-215.
- Van Wijnbergen, S. "Crecimiento, Deuda Externa y Tipo de Cambio Real en México." El Trimestre Económico, (Enero 1990): 755-792.

APENDICE A  
 MODELO REAL

1) Factores de Descuento Mundial y Doméstico.

Está implícito en el modelo que el monto de préstamos en el período 1 es igual al nivel de la deuda pública al final del período.

El valor descontado de la tasa impositiva sobre el endeudamiento externo es dado por:

$$1 = \theta^* - \theta \tag{A.1}$$

Donde:

$$\theta = (1 + r)^{-1}$$

$$\theta^* = (1 + r^*)^{-1}$$

Los términos "r" y "r\*" son la tasa de interés interna y externa respectivamente.

Sustituyendo " $\theta$ " y " $\theta^*$ " en (A.1) :

$$1 = [1/(1+r^*)] - [1/(1+r)] = (r - r^*) / [(1+r^*)(1+r)] \tag{A.2}$$

2) Equilibrio en el mercado de bienes no transables.

Asumiendo que no hay consumo gubernamental de bienes no transables, la ecuación (2.9) puede ser escrita como:

$$Z_n = O_n \tag{A.3}$$

Tomando diferenciales y asumiendo otras circunstancias constantes:

$$Z_{nn} \, dn = O_{nn} \, dn + O_{n\tilde{n}} \, d\tilde{n} \tag{A.4}$$

Donde:  $(dn/d\tilde{n}) = O_{n\tilde{n}} / (Z_{nn} - O_{nn}) > 0$

Notando que:

$Z_{nn} > 0$  : Pendiente de la función de oferta de no transables en el período 1.

$O_{nn} < 0$  : Pendiente de la función de demanda de no transables en el período 1.

$O_{n\tilde{n}} > 0$  : Porque los gastos en el período 1 y 2 son sustitutos.

En el período 2, la ecuación (2.10) puede ser escrita:

$$\tilde{Z}_{n\tilde{n}} = O_{n\tilde{n}} \quad (\text{A.5})$$

Tomando diferenciales, asumiendo otras circunstancias constantes:

$$\tilde{Z}_{n\tilde{n}} d\tilde{n} = O_{n\tilde{n}} d\tilde{n} + O_{\tilde{n}n} dn \quad (\text{A.6})$$

Donde:  $(dn/d\tilde{n}) = [(\tilde{Z}_{n\tilde{n}} - O_{n\tilde{n}}) / O_{\tilde{n}n}] > 0$

Notando que:

$\tilde{Z}_{n\tilde{n}} > 0$  : Pendiente de la función de oferta de no transables en el período 2.

$O_{n\tilde{n}} < 0$  : Pendiente de la función de demanda de no transables en el período 2.

$O_{\tilde{n}n} > 0$  : Porque gastos en el período 1 y 2 son sustitutos.

Para determinar la estabilidad del sistema, dado  $O_n$ ,  $Z_n$ ,  $O_{n\tilde{n}}$  y  $\tilde{Z}_{n\tilde{n}}$  en equilibrio:

$$O_n(n^*, \tilde{n}^*) - Z_n(n^*) = 0 \quad (\text{A.7})$$

$$O_{n\tilde{n}}(n^*, \tilde{n}^*) - \tilde{Z}_{n\tilde{n}}(\tilde{n}^*) = 0 \quad (\text{A.8})$$

Siendo (\*) valores de equilibrio.

Para precios de desequilibrio:



$$\dot{n} = (dn/dt) = g_n [ O_n(n^*, n^*) - Z_n(n^*) ] \quad (\text{A.9})$$

$$\dot{\tilde{n}} = (d\tilde{n}/dt) = g_{\tilde{n}} [ O_{\tilde{n}}(n^*, \tilde{n}^*) - \tilde{Z}_{\tilde{n}}(\tilde{n}^*) ] \quad (\text{A.10})$$

Donde:  $g_i (O_i - Z_i) > 0$  para  $i=n, \tilde{n}$

Esto es equivalente a asumir, en el mercado de no transables, que excesos positivos de demanda tenderán a elevar los precios.

La relación entre "n" y " $\tilde{n}$ " puede ser aproximada por el término de primer orden de una serie de Taylor<sup>1</sup>. Desde que  $(O_n - Z_n)$  y  $(O_{\tilde{n}} - \tilde{Z}_{\tilde{n}})$  son funciones de dos variables  $(n, \tilde{n})$ , las ecuaciones (A.9) y (A.10) pueden ser escritas como:

$$\dot{n} = g_n' [ (O_{nn} - Z_{nn}) (n - n^*) + O_{n\tilde{n}} (\tilde{n} - \tilde{n}^*) ] \quad (\text{A.11})$$

$$\dot{\tilde{n}} = g_{\tilde{n}}' [ (O_{\tilde{n}\tilde{n}} - \tilde{Z}_{\tilde{n}\tilde{n}}) (\tilde{n} - \tilde{n}^*) + O_{\tilde{n}n} (n - n^*) ] \quad (\text{A.12})$$

Porque la generalización conceptual no es pérdida asumiendo que " $g_n$ " y " $g_{\tilde{n}}$ " son constantes:

$$g_n' = \Gamma_1$$

$$g_{\tilde{n}}' = \Gamma_2$$

Siendo " $\Gamma_1$ " y " $\Gamma_2$ " las velocidades del ajuste.

Ahora, es posible escribir el sistema como:

$$\dot{n} = \Gamma_1 (O_{nn} - Z_{nn}) (n - n^*) + \Gamma_1 O_{n\tilde{n}} (\tilde{n} - \tilde{n}^*) \quad (\text{A.13})$$

$$\dot{\tilde{n}} = \Gamma_2 (O_{\tilde{n}\tilde{n}} - \tilde{Z}_{\tilde{n}\tilde{n}}) (\tilde{n} - \tilde{n}^*) + \Gamma_2 O_{\tilde{n}n} (n - n^*) \quad (\text{A.14})$$

Notando que:

$$(dn^* / dt) = 0 \quad \text{implicando} \quad \dot{n} = (dn/dt)$$

$$(d\tilde{n}^* / dt) = 0 \quad \text{implicando} \quad \dot{\tilde{n}} = (d\tilde{n}/dt)$$

---

<sup>1</sup> Ver Silberberg, 1990, p.657.

Escribiendo el sistema en forma matricial:

$$\begin{pmatrix} \dot{\bar{n}} \\ \dot{\tilde{\bar{n}}} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Gamma_1 (O_{nn} - Z_{nn}) & \Gamma_1 O_{nn} \\ \Gamma_2 (O_{\tilde{n}n}) & \Gamma_2 (O_{\tilde{n}\tilde{n}} - \tilde{Z}_{\tilde{n}\tilde{n}}) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} n - n^* \\ \tilde{n} - \tilde{n}^* \end{pmatrix} \quad (\text{A.15})$$

Para ser estable, dado el Teorema Routh-Hurwite, la suma de los elementos de la diagonal principal de la primera matriz del lado derecho del sistema necesita ser negativa y el determinante como un todo positivo<sup>2</sup>. Así la estabilidad implica:

$$[(O_{nn} - Z_{nn}) (O_{\tilde{n}\tilde{n}} - \tilde{Z}_{\tilde{n}\tilde{n}}) - (O_{\tilde{n}n} O_{n\tilde{n}})] > 0$$

$$[(O_{nn} - Z_{nn}) + (O_{\tilde{n}\tilde{n}} - \tilde{Z}_{\tilde{n}\tilde{n}})] < 0$$

3) Efectos de una variación en los aranceles sobre el tipo de cambio real.

Asumiendo por simplificación que no hay consumo gubernamental, inversión ni impuestos sobre endeudamiento externo. El modelo de equilibrio general puede ser escrito:

$$\begin{aligned} Z(m, n; V) + \theta^* \tilde{Z}(\tilde{m}, \tilde{n}; V) + \gamma (O_m - Z_m) + \theta^* \tilde{\gamma} (O_{\tilde{m}} - \tilde{Z}_{\tilde{m}}) \\ = O[\pi(m, n), \theta^* \tilde{\pi}(\tilde{m}, \tilde{n}), W] \end{aligned} \quad (\text{A.16})$$

$$Z_n = O_n \quad (\text{A.17})$$

$$\tilde{Z}_{\tilde{n}} = O_{\tilde{n}} \quad (\text{A.18})$$

$$m = m^* + \gamma \quad (\text{A.19})$$

<sup>2</sup> See Silberberg, 1990, p.661.

$$\tilde{m} = \tilde{m}^* + \tilde{\gamma} \quad (\text{A.20})$$

$$A = Z + \gamma (O_m - Z_m) - \pi O_\pi \quad (\text{A.21})$$

$$\text{TCR} = (P_T^* / P_N) \quad (\text{A.22})$$

$$\text{T}\tilde{\text{C}}\text{R} = (\tilde{P}_T^* / \tilde{P}_N) \quad (\text{A.23})$$

Diferenciando:

$$\begin{aligned} & Z_m dm + Z_n dn + \theta^* \tilde{Z}_m d\tilde{m} + \theta^* \tilde{Z}_n d\tilde{n} + (O_m - Z_m) d\gamma + \gamma (O_{mm} dm \\ & + O_{nn} dn + O_{m\tilde{m}} d\tilde{m} + O_{n\tilde{n}} d\tilde{n} + \pi_m O_{\pi w} dW - Z_{mm} dm - Z_{nn} dn) + \theta^* \\ & (O_{m\tilde{m}} - \tilde{Z}_{m\tilde{m}}) d\tilde{\gamma} + \theta^* \tilde{\gamma} (O_{\tilde{m}m} dm + O_{\tilde{m}\tilde{m}} d\tilde{m} + O_{\tilde{n}n} d\tilde{n} + O_{\tilde{n}n} dn + \tilde{\pi}_{\tilde{m}} O_{\tilde{\pi}w} \\ & dW - \tilde{Z}_{\tilde{m}\tilde{m}} d\tilde{m} - \tilde{Z}_{\tilde{m}\tilde{n}} d\tilde{n}) = \\ & O_n dn + O_m dm + \theta^* (O_{n\tilde{n}} d\tilde{n} + O_{m\tilde{m}} d\tilde{m}) + O_w dW \quad (\text{A.24}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{nn} dn + Z_{nm} dm &= O_{nn} dn + O_{n\tilde{n}} d\tilde{n} + O_{nm} dm + O_{n\tilde{m}} d\tilde{m} \\ &+ \pi_n O_{\pi w} dW \quad (\text{A.25}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \tilde{Z}_{n\tilde{n}} d\tilde{n} + \tilde{Z}_{n\tilde{m}} d\tilde{m} &= O_{n\tilde{n}} dn + O_{n\tilde{n}} d\tilde{n} + O_{n\tilde{m}} dm + O_{n\tilde{m}} d\tilde{m} \\ &+ \tilde{\pi}_{\tilde{n}} O_{\tilde{\pi}w} dW \quad (\text{A.26}) \end{aligned}$$

$$\text{Notando que:} \quad (Z_n - O_n) = 0$$

$$(\tilde{Z}_{n\tilde{n}} - O_{n\tilde{n}}) = 0$$

Agrupando y ordenando términos:

$$\begin{aligned} & [\gamma (O_{mn} - Z_{mn}) + \theta^* \tilde{\gamma} O_{m\tilde{n}}] dn + [\gamma O_{m\tilde{n}} + \theta^* \tilde{\gamma} (O_{m\tilde{n}} - \tilde{Z}_{m\tilde{n}})] d\tilde{n} \\ & - (O_w - \gamma \pi_m O_{\pi w} - \theta^* \tilde{\gamma} \tilde{\pi}_{\tilde{m}} O_{\tilde{\pi}w}) dW = \\ & [\gamma (Z_{mm} - O_{mm}) + (O_m - Z_m) - \theta^* \tilde{\gamma} O_{m\tilde{m}}] dm - (O_m - Z_m) d\gamma \\ & - \theta^* (O_{m\tilde{m}} - \tilde{Z}_{m\tilde{m}}) d\tilde{\gamma} + [-\gamma O_{m\tilde{m}} + \theta^* \tilde{\gamma} (\tilde{Z}_{m\tilde{m}} - O_{m\tilde{m}}) \\ & + \theta^* (O_{m\tilde{m}} - \tilde{Z}_{m\tilde{m}})] d\tilde{m} \quad (\text{A.27}) \end{aligned}$$

$$(Z_{nn} - O_{nn}) dn - O_{n\tilde{n}} d\tilde{n} - \pi_n O_{\pi w} dW = (O_{nm} - Z_{nm}) dm$$

$$+ O_{n\bar{m}} d\bar{m} \quad (\text{A.28})$$

$$-O_{\bar{n}n} dn + (\tilde{Z}_{\bar{n}\bar{n}} - O_{\bar{n}\bar{n}}) d\bar{n} - \bar{\pi}_{\bar{n}} O_{\bar{\pi}w} dW = O_{\bar{n}m} dm \\ + (O_{\bar{n}\bar{m}} - \tilde{Z}_{\bar{n}\bar{m}}) d\bar{m} \quad (\text{A.29})$$

Denominando términos:

$$a_{11} = \gamma(O_{mn} - Z_{mn}) + \theta^* \gamma O_{\bar{m}n} ; a_{12} = \gamma O_{m\bar{n}} + \theta^* \tilde{\gamma} (O_{\bar{m}\bar{n}} - \tilde{Z}_{\bar{m}\bar{n}})$$

$$a_{13} = - (O_w - \gamma \pi_m O_{\pi w} - \theta^* \tilde{\gamma} \bar{\pi}_{\bar{m}} O_{\bar{\pi}w})$$

$$b_{11} = \gamma (Z_{mm} - O_{mm}) + (O_m - Z_m) - \theta^* \tilde{\gamma} O_{\bar{m}m} ; b_{12} = - (O_m - Z_m)$$

$$b_{13} = -\theta^* (O_{\bar{m}} - \tilde{Z}_{\bar{m}}) ; b_{14} = -\gamma O_{m\bar{m}} + \theta^* \tilde{\gamma} (\tilde{Z}_{\bar{m}\bar{m}} - O_{\bar{m}\bar{m}}) + \theta^* (O_{\bar{m}} - \tilde{Z}_{\bar{m}})$$

$$a_{21} = (Z_{nn} - O_{nn}) ; a_{22} = - O_{n\bar{n}} ; a_{23} = -\pi_n O_{\pi w} ; b_{21} = O_{nm} - Z_{nm}$$

$$b_{22} = 0 ; b_{23} = 0 ; b_{24} = O_{n\bar{m}} ; a_{31} = -O_{\bar{n}n} ; a_{32} = \tilde{Z}_{\bar{n}\bar{n}} - O_{\bar{n}\bar{n}}$$

$$a_{33} = -\bar{\pi}_{\bar{n}} O_{\bar{\pi}w} ; b_{31} = O_{\bar{n}m} ; b_{32} = 0 ; b_{33} = 0 ; b_{34} = O_{\bar{n}\bar{m}} - \tilde{Z}_{\bar{n}\bar{m}}. \text{ Escribiendo}$$

en forma matricial el sistema de ecuaciones (A.27 a A.29):

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dn \\ d\bar{n} \\ dW \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} & b_{14} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} & b_{24} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} & b_{34} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dm \\ d\gamma \\ d\tilde{\gamma} \\ d\bar{m} \end{pmatrix} \quad (\text{A.30})$$

Dadas las propiedades de las funciones de ingreso y gasto, y asumiendo que todos los bienes son sustitutos en demanda, es posible asignar signos a los siguientes términos:

$$Z_{nn} > 0 , Z_{mm} > 0 , Z_{mn} < 0 , \tilde{Z}_{\bar{n}\bar{n}} > 0 , \tilde{Z}_{\bar{m}\bar{m}} > 0 , \tilde{Z}_{\bar{n}\bar{m}} < 0$$

$$O_{nn} < 0 , O_{mm} < 0 , O_{mn} > 0 , O_{\bar{n}\bar{n}} < 0 , O_{\bar{m}\bar{m}} < 0 , O_{\bar{n}\bar{m}} > 0 , O_{m\bar{n}} > 0$$

$$O_{\bar{n}n} > 0$$

Dadas estas relaciones, es posible determinar signos a los elementos del sistema de ecuaciones:

$$a_{11} > 0, a_{12} > 0, a_{13} < 0, b_{12} < 0, b_{13} < 0$$

$$a_{21} > 0, a_{22} < 0, a_{23} > 0, b_{21} > 0, b_{22} = 0, b_{23} = 0,$$

$$b_{24} > 0, a_{31} < 0, a_{32} > 0, a_{33} > 0, b_{31} > 0, b_{32} = 0,$$

$$b_{33} = 0, b_{34} > 0$$

Los signos de "b<sub>11</sub>" y "b<sub>14</sub>" no pueden ser predeterminados.

#### 4) Efectos de un cambio transitorio en los aranceles.

Asumiendo que los niveles iniciales de las tarifas son cero en ambos períodos:

$$\gamma = \tilde{\gamma} = 0$$

Asumiendo que un transitorio arancel es fijado en el período 1.

$$m = m^* + \gamma, \quad d\gamma = dm$$

$$\tilde{m} = \tilde{m}^* + \tilde{\gamma}, \quad d\tilde{\gamma} = d\tilde{m}$$

Evaluando para el arancel inicial:  $\gamma = \tilde{\gamma} = 0$ , las ecuaciones de comportamiento del sistema son:

$$Z(m, n; V) + \theta^* \tilde{Z}(\tilde{m}, \tilde{n}; \tilde{V}) = 0 \quad [\pi(m, n), \theta \tilde{\pi}(\tilde{m}, \tilde{n}; W)] \quad (\text{A.31})$$

$$O_n = Z_n \quad (\text{A.32})$$

$$O_{\tilde{n}} = \tilde{Z}_{\tilde{n}} \quad (\text{A.33})$$

Tomando diferenciales y escribiendo el sistema en forma matricial:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & -O_w \\ Z_{nn} - O_{nn} & -O_{n\tilde{n}} & 0 \\ -O_{\tilde{n}n} & \tilde{Z}_{\tilde{n}\tilde{n}} - O_{\tilde{n}\tilde{n}} & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dn \\ d\tilde{n} \\ dW \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ O_{np} - Z_{np} & O_{n\tilde{m}} \\ O_{\tilde{n}p} & O_{\tilde{n}\tilde{m}} - \tilde{Z}_{\tilde{n}\tilde{m}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} d\gamma \\ d\tilde{\gamma} \end{pmatrix} \quad (\text{A.34})$$

Resolviendo el sistema:

$$D = -Ow [(Z_{nn}-O_{nn}) (\tilde{Z}_{\bar{n}\bar{n}}-O_{\bar{n}\bar{n}}) - O_{n\bar{n}} O_{\bar{n}n}] < 0 \quad (A.35)$$

$$(\delta n/d\gamma) = -(Ow/D) [(O_{nm}-Z_{nm}) (\tilde{Z}_{\bar{n}\bar{n}}-O_{\bar{n}\bar{n}}) + O_{\bar{n}m} O_{n\bar{n}}] > 0 \quad (A.36)$$

$$(\delta \bar{n}/d\gamma) = -(Ow/D) [(O_{\bar{n}m} (Z_{nn}-O_{nn}) + O_{\bar{n}n} (O_{nm}-Z_{nm})] > 0 \quad (A.37)$$

#### 5) Efectos de un cambio anticipado en futuros aranceles.

Asumiendo que inicialmente no hay aranceles, las ecuaciones de comportamiento del sistema, expresadas en forma matricial, son:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & -Ow \\ Z_{nn}-O_{nn} & -O_{n\bar{n}} & 0 \\ -O_{\bar{n}n} & \tilde{Z}_{\bar{n}\bar{n}}-O_{\bar{n}\bar{n}} & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dn \\ d\bar{n} \\ dW \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ O_{n\bar{m}} \\ O_{\bar{n}m}-\tilde{Z}_{\bar{n}m} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} d\bar{\gamma} \end{pmatrix} \quad (A.38)$$

Resolviendo el sistema:

$$(dn/d\bar{\gamma}) = -(Ow/D) [O_{n\bar{m}} (\tilde{Z}_{\bar{n}\bar{n}}-O_{\bar{n}\bar{n}}) + O_{n\bar{n}} (O_{\bar{n}m}-\tilde{Z}_{\bar{n}m})] > 0 \quad (A.39)$$

$$(d\bar{n}/d\bar{\gamma}) = -(Ow/D) [(Z_{nn}-O_{nn}) (O_{\bar{n}m}-\tilde{Z}_{\bar{n}m}) + O_{\bar{n}n} O_{n\bar{m}}] > 0 \quad (A.40)$$

#### 6) Efectos de un cambio anticipado en los aranceles sobre la cuenta corriente.

La cuenta corriente en esta versión del modelo (ver sección 3 y 4) viene dada por:

$$A = Z(m, n; V) + \gamma (Z_m - O_m) - \pi O_{\pi} (m, n, \bar{m}, \bar{n}) \quad (A.41)$$

Notando que:  $(dZ/d\bar{\gamma}) = 0$  y  $\gamma = 0$

Tomando derivadas parciales:

$$\begin{aligned} (\delta A/\delta \bar{\gamma}) &= -\pi [O_{\pi n} \pi_n (dn/d\bar{\gamma}) + \theta^* O_{\pi \bar{n}} \bar{\pi}_{\bar{n}} \\ &\quad + \theta^* O_{\pi \bar{n}} \bar{\pi}_{\bar{n}} (d\bar{n}/d\bar{\gamma})] \end{aligned} \quad (A.42)$$

Donde el lado derecho de la derivada es igual a la

variación en el gasto total del sector privado como consecuencia de la anticipación del arancel en el período 2. El signo de estas derivadas no puede ser predeterminado.

El término  $(-\theta^* \pi O_{\pi\bar{\pi}} \bar{\pi}_{\bar{\pi}})$  es negativo, debido a los supuestos, y refleja el efecto directo del arancel anticipado sobre "A" en el período 1. Un incremento en la demanda de importables en el período inicial debe empeorar "A". La magnitud de este término dependerá no sólo de " $O_{\pi\bar{\pi}}$ " sino también de " $\bar{\pi}_{\bar{\pi}}$ ", que representa la participación de los importables en el gasto total del período 2.

El término  $[-\pi O_{\pi\pi} \pi_n (\delta n / \delta \gamma)]$  es el efecto indirecto de la apreciación de TCRE y es positivo, indicando que una mejoría en "A" resultará del diferimiento del gasto desde el período 1 al período 2.

Por razones similares, el término  $[-\pi \theta^* O_{\pi\bar{\pi}} \bar{\pi}_{\bar{\pi}} (\delta n / \delta \gamma)]$  es el efecto indirecto de la apreciación del TCRE. Es negativo porque el incremento esperado en los precios diferirá el gasto desde el período 2 al período 1, empeorando "A" en este último período.

Como es evidente, no es posible asignar un signo a la derivada. El efecto total sobre "A" en el período 1 dependerá del efecto intertemporal sobre el gasto inicial y del efecto del arancel anticipado sobre el tipo de cambio real de equilibrio.

7) Efectos de una variación en los términos de intercambio sobre el tipo de cambio real de equilibrio.

Los términos de intercambio son definidos como el precio relativo externo de los bienes exportables con respecto a los importables. En términos de la notación que está siendo usada:

$$\text{Términos de Intercambio} = ( P_X^* / P_M^* ) = ( 1/m^* )$$

Manteniendo los supuestos de las secciones anteriores, los efectos de la variación de los términos de intercambio pueden ser derivados usando una Ecuación de Slutsky para separar los efectos sustitución e ingreso<sup>3</sup> sobre los precios relativos de los bienes no transables.

$$(\delta n / \delta m^*) = (\delta n / \delta m) - \{ [(O_m - Z_m) + \theta^* (O_{\bar{m}} - \tilde{Z}_{\bar{m}})] (\delta n / \delta W) \} \quad (\text{A.43})$$

$$(\delta \bar{n} / \delta m^*) = (\delta \bar{n} / \delta m) - \{ [(O_m - Z_m) + \theta^* (O_{\bar{m}} - \tilde{Z}_{\bar{m}})] (\delta \bar{n} / \delta W) \} \quad (\text{A.44})$$

Los términos " $(\delta n / \delta m)$ " y " $(\delta \bar{n} / \delta m)$ " son los efectos sustitución de los precios y son positivos como consecuencia del supuesto de sustitución neta. El término " $[(O_m - Z_m) + \theta^* (O_{\bar{m}} - \tilde{Z}_{\bar{m}})]$ " es el valor presente de las importaciones totales.

Las derivadas parciales  $(\delta n / \delta W)$  y  $(\delta \bar{n} / \delta W)$  dan los efectos ingreso generados por la modificación en los términos de intercambio. El signo de estos efectos puede ser deducido utilizando el mismo sistema de ecuaciones de la sección 3.

Resolviendo el modelo definido por las ecuaciones (A.16)

---

<sup>3</sup> Ver Silberberg, 1990, pp.329-331.



a (A.23):

$$(\delta n / \delta W) = (O_w / D) [ \pi_n O_{\pi w} (\tilde{Z} \tilde{n} \tilde{n} - O \tilde{n} \tilde{n}) + O n \tilde{n} \tilde{\pi} \tilde{n} O_{\tilde{\pi} w} ] > 0 \quad (\text{A.45})$$

$$(\delta \tilde{n} / \delta W) = (O_w / D) [ \tilde{\pi} \tilde{n} O_{\tilde{\pi} w} (Z_{nn} - O_{nn}) + O \tilde{n} \tilde{n} \pi_n O_{\pi w} ] > 0 \quad (\text{A.46})$$

8) Estructura del gasto gubernamental y tipo de cambio real de equilibrio.

Asumiendo que los impuestos son no distorsionantes, que el gobierno puede endeudarse externamente, pero sujeto a una restricción intertemporal, y que los términos de intercambio no cambian, un índice de precios para los bienes transables, exportables e importables, puede ser construido y el modelo original reescrito de la siguiente manera:

$$Z(p; V) + \theta^* \tilde{Z}(\tilde{p}; \tilde{V}) - T - \theta^* \tilde{T} = O(\pi(p), \theta^* \tilde{\pi}(\tilde{p}), W) \quad (\text{A.47})$$

$$G_T + p G_N + \theta^* (\tilde{G}_T + \tilde{p} \tilde{G}_N) = T + \theta^* \tilde{T} \quad (\text{A.48})$$

$$Zp = Op + G_N \quad (\text{A.49})$$

$$\tilde{Z}\tilde{p} = O\tilde{p} + \tilde{G}_N \quad (\text{A.50})$$

$$TCR = (1/p) \quad (\text{A.51})$$

$$T\tilde{C}R = (1/\tilde{p}) \quad (\text{A.52})$$

Donde "p" representa el precio de los no transables en términos de transables y la ecuación (A.48) es la restricción presupuestaria.

Asumiendo un incremento en la demanda gubernamental por transables en el período 1, diferenciando y escribiendo el sistema en forma matricial:

$$\begin{pmatrix} -G_N & -\theta^* G_N & -O_W \\ Z_{pp}-O_{pp} & -\theta^* O_{p\bar{p}} & -\pi_p O_{\pi w} \\ -O_{\bar{p}p} & \tilde{Z}_{\bar{p}\bar{p}}-O_{\bar{p}\bar{p}} & -\theta^* \bar{\pi}_{\bar{p}} O_{\bar{\pi}w} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dp \\ d\bar{p} \\ dW \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dG_T \end{pmatrix} \quad (\text{A.53})$$

Donde el valor del determinante de los coeficientes (D') es positivo.

Resolviendo el sistema:

$$(\delta p / \delta G_T) = (1/D') [\theta^{*2} O_{p\bar{p}} \bar{\pi}_{\bar{p}} O_{\bar{\pi}w} + (\tilde{Z}_{\bar{p}\bar{p}} - O_{\bar{p}\bar{p}}) \pi_p O_{\pi w}] < 0$$

$$(\delta \bar{p} / \delta G_T) = (1/D') [O_{\bar{p}p} \pi_p O_{\pi w} + (Z_{pp} - O_{pp}) \theta^* \bar{\pi}_{\bar{p}} O_{\bar{\pi}w}] < 0$$

9) Fuga de capitales y tipo de cambio real de equilibrio.

Dado el modelo general, asumiendo : no hay aranceles, no hay impuestos sobre endeudamiento externo, no hay gasto gubernamental y no se producen modificaciones en los términos de intercambio, el modelo puede ser escrito:

$$Z(p; V) + \theta \tilde{Z}(\bar{p}; \tilde{V}) - Q = 0 \quad (\pi(p), \theta \bar{\pi}(\bar{p}), W) \quad (\text{A.56})$$

$$Z_p = O_p \quad (\text{A.57})$$

$$\tilde{Z}_{\bar{p}} = O_{\bar{p}} \quad (\text{A.58})$$

$$TCR = (1/p) \quad (\text{A.59})$$

$$\tilde{TCR} = (1/\bar{p}) \quad (\text{A.60})$$

Donde "Q" es la fuga de capitales y "p" es el precio relativo de los bienes no transables en términos de los transables.

Tomando diferenciales y escribiendo el sistema en forma

matricial:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & -O_W \\ Z_{pp}-O_{pp} & -O_{p\bar{p}} & -\pi_p O_{\pi W} \\ -O_{\bar{p}p} & \tilde{Z}_{\bar{p}\bar{p}}-O_{\bar{p}\bar{p}} & -\bar{\pi}_{\bar{p}} O_{\bar{\pi}W} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dp \\ d\bar{p} \\ dW \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dQ \end{pmatrix} \quad (\text{A.61})$$

Donde el valor del determinante de los coeficientes ( $D''$ ) es negativo dadas las restricciones impuestas por la estabilidad del sistema.

Resolviendo el sistema:

$$(\delta p / \delta Q) = (1/D'') [ O_{p\bar{p}} \bar{\pi}_{\bar{p}} O_{\bar{\pi}W} + (\tilde{Z}_{\bar{p}\bar{p}} - O_{\bar{p}\bar{p}}) \pi_p O_{\pi W} ] < 0 \quad (\text{A.62})$$

$$(\delta \bar{p} / \delta Q) = (1/D'') [ O_{\bar{p}p} \pi_p O_{\pi W} + (Z_{pp} - O_{pp}) \bar{\pi}_{\bar{p}} O_{\bar{\pi}W} ] < 0 \quad (\text{A.63})$$

Donde  $(\pi_p O_{\pi W})$  y  $(\bar{\pi}_{\bar{p}} O_{\bar{\pi}W})$  son las propensiones marginales a consumir bienes no transables en el período 1 y el período 2.

10) Tasa de interés externa y tipo de cambio real de equilibrio.

Dados los mismos supuestos de la sección anterior y notando que  $\theta = \theta^* = (1-r^*)^{-1}$ , el sistema en forma matricial, para una variación de la tasa de interés externa, puede ser escrito:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & -O_W \\ Z_{pp}-O_{pp} & -O_{p\bar{p}} & -\pi_p O_{\pi W} \\ -O_{\bar{p}p} & \tilde{Z}_{\bar{p}\bar{p}}-O_{\bar{p}\bar{p}} & -\bar{\pi}_{\bar{p}} O_{\bar{\pi}W} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dp \\ d\bar{p} \\ dW \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} O_{\bar{\pi}} \bar{\pi}_{\bar{p}} - R(p) \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} d\delta \end{pmatrix} \quad (\text{A.64})$$

Donde el valor del determinante de los coeficientes ( $D'''$ ) es negativo dadas las condiciones de estabilidad.

Resolviendo el sistema:

$$(\delta p / \delta r^*) = (1/D''') [O_{\bar{r}} \bar{\pi}_{\bar{p}} - R(p)] [O_{p\bar{p}} \bar{\pi}_{\bar{p}} O_{\bar{r}w} + (\tilde{Z}\bar{p}\bar{p} - O\bar{p}\bar{p}) \pi_p O_{\pi w}] > 0$$

$$(\delta \bar{p} / \delta r^*) = (1/D''') [O_{\bar{r}} \bar{\pi}_{\bar{p}} - R(p)] [O\bar{p}p \pi_p O_{\pi w} + (Zpp - Opp) \bar{\pi}_{\bar{p}} O_{\bar{r}w}] > 0$$

A partir de esta solución, es obvio que en este caso sólo hay efectos sustitución.

## APENDICE A: BIBLIOGRAFIA

Silberberg, E. The Structure of The Economics : A  
Mathematical Analysis. Mac Graw-Hill, New York, 1990.

## APENDICE B

### MODELO MONETARIO

El equilibrio en el largo plazo implica:

$$Q_N(e) = C_N(e, w) + e g_N ; e g_N = (E/P_N) (P_N G_N/E) \quad (B.1)$$

$$A = \dot{R} = 0 \quad (B.2)$$

$$\dot{D} = 0 ; G = T \quad (B.3)$$

$$\dot{h} = 0 \quad (B.4)$$

A partir de estas ecuaciones, es posible expresar los precios de los no transables como una función de "w" y "g<sub>N</sub>":

$$P_N = j(w, g_N) ; (\delta j / \delta w) > 0 ; (\delta j / \delta g_N) > 0 \quad (B.5)$$

Dada la ecuación (2.23), el tipo de cambio real de equilibrio puede ser expresado como:

$$e = v(w, g_N) \quad (B.6)$$

$$\text{Donde: } (\delta e / \delta w) < 0 \text{ y } (\delta e / \delta g_N) < 0$$

Sustituyendo la ecuación (2.20) en (B.6), en equilibrio, el TCR es dado por:

$$e = v(h_0 + \mu_0 F_0, g_{N0}) \quad (B.7)$$

Donde "h<sub>0</sub>" y "μ<sub>0</sub>" son el stock real de dinero y el diferencial cambiario consistentes con las condiciones simultáneas para un equilibrio estacionario, para un nivel de moneda extranjera y de gasto público real en no transables.

Debido a que "E" es fijo, el término ( $\dot{f}/f$ ) en la ecuación (2.21) puede ser sustituido por la variación en el diferencial cambiario ( $\dot{\mu}/\mu$ ). Así, sustituyendo y manipulando la ecuación

(2.21) :

$$\dot{\mu} = \mu s(h / \mu F) \quad ; \quad s' < 0 \quad (B.8)$$

Por otro lado, a partir de la ecuación (2.30), un equilibrio sostenido en el largo plazo implica:

$$\dot{h} = Q_T(e) - C_T(e, w) + (G_N/e) - (T/E) = 0 \quad (B.9)$$

1) Variaciones en el stock de dinero.

Dadas las ecuaciones (2.29) a (2.32) en un equilibrio estacionario:  $\dot{D} = \dot{h} = \dot{R} = \dot{\mu} = 0$ , implicando:

$$\dot{h} = A = Q_T(e) - C_T(e, w) + g_N - (T/E) \quad (B.10)$$

Dada la ecuación (B.6) y tomando derivadas parciales

$$\begin{aligned} (\delta \dot{h} / \delta h) &= [\delta Q_T(e) / \delta h] - [P_N^* (\delta C_T(e, w) / \delta h)] \\ &= (\delta Q_T / \delta e) (\delta e / \delta P_N) (\delta P_N / \delta h) - P_N^* [(\delta C_T / \delta e) (\delta e / \delta m) \\ &\quad + \delta C_T / \delta w] \\ &= -\{ [(\delta Q_T / \delta e) (E / P_N^2) - (P_T^* / P_N) (P_T / P_N) (\delta C_T / \delta e)] \\ &\quad (\delta j / \delta w) + P_T^* (\delta C_T / \delta w) \} < 0 \end{aligned} \quad (B.11)$$

Donde, como consecuencia de los supuestos del modelo:

$$(\delta Q_T / \delta e) > 0, \quad (\delta C_T / \delta e) < 0, \quad \delta j / \delta w > 0, \quad (\delta C_T / \delta w) > 0$$

2) Variaciones en el diferencial cambiario.

Dada la ecuación (B.8) y tomando derivadas parciales

$$(\delta \dot{\mu} / \delta \mu) = s (h / \mu F) - s' \mu > 0 \quad ; \quad s' < 0 \quad (B.12)$$

3) Efectos sobre el tipo de cambio real

Dada la definición de TCR y la ecuación (B.5)

$$e = (E / P_N) \quad (B.13)$$

$$P_N = j(w, g_N) = j(h + \mu F, g_N) \quad (B.14)$$

Tomando diferenciales:

$$\begin{aligned} de &= - (E/P^2_N) (\delta P_N / \delta h) \\ &= - (e/P_N) [ (\delta j / \delta w) (dh + F d\mu) ] < 0 \end{aligned} \quad (\text{B.15})$$

Donde "dh" y "dμ" tienen el mismo signo y  $(\delta j / \delta w) > 0$ .



APENDICE C

TESTS Y BASE DE DATOS

Cuadro C-1

Test de Correlación Serial sobre el TCR trimestral  
 Período: 1974.1 - 1988.4

Rezagó	Autocorrelación	Autocorrelación Parcial
1	0.882	0.882
2	0.694	-0.384
3	0.557	0.256
4	0.451	-0.147
5	0.342	-0.048
6	0.221	-0.113
7	0.127	0.079
8	0.072	-0.017
9	0.066	0.181
10	0.093	0.041
11	0.104	-0.085
12	0.031	-0.381
13	-0.077	0.019
14	-0.150	-0.083
15	-0.200	-0.013
16	-0.251	0.007
17	-0.307	0.014
18	-0.342	-0.026
19	-0.344	-0.033
20	-0.324	-0.091
21	-0.295	-0.069
22	-0.271	-0.018
23	-0.244	0.167
24	-0.218	-0.025

Q-Estadístico (24 rezagos):169.092 S.E. Correlaciones:0.129

## Cuadro C-2

TCR trimestral desestacionalizado  
 Modelo Autorregresivo con promedio móvil  
 Variable dependiente: LTCRQS  
 Período: 1974.2 - 1988.4

VARIABLE	COEFICIENTE	ERROR STD.	T-ESTAT.	2-Colas SIG.
C	4.6092033	0.0452415	101.87995	0.000
MA(1)	0.8366029	0.1405746	5.9513079	0.000
AR(1)	0.8256703	0.0457446	18.049568	0.000
R <sup>2</sup>	0.896460	Media de var. depend.		4.602477
R <sup>2</sup> Ajustado	0.892762	D.S. de var. depend.		0.187223
Cuadrado de la suma de resid.	0.210501	E.S. de la regresión		0.061310
F-estat.	242.4277	Durbin-Watson estat.		2.002216
		Log likelihood		82.53876

Nota: Convergencia activada después de 6 interacciones

## Cuadro C-3

Base de datos para la estimación econométrica  
Período: 1974-1988

Año	DCRE	DEF	DEV	E	EXCREC
1974	2921	41	0.106	1.000	-1.704
1975	6048	1000	-0.000	0.999	0.301
1976	18470	-6460	-0.035	0.965	1.065
1977	30719	-10220	0.005	0.970	0.374
1978	46039	-11107	0.057	1.028	0.262
1979	48073	-904	-0.010	1.017	-0.038
1980	64336	-10190	-0.000	1.017	0.085
1981	77546	-1872	-0.076	0.942	-0.015
1982	94904	-8637	-0.016	0.927	0.086
1983	100811	-426	-0.079	0.856	0.039
1984	114211	-4327	0.470	1.370	0.127
1985	105405	-5461	0.056	1.450	-0.449
1986	142030	-22556	0.157	1.697	0.197
1987	184384	-28408	0.638	3.214	0.209
1988	295138	-50231	0.026	3.300	0.117

## Notas:

DCRE: Crédito Doméstico (millones de Bs.)

DEF: Déficit Fiscal (millones de Bs.)

DEV: Índice de Devaluación Nominal (Base 1974)

E: Índice de Tipo de Cambio Nominal (Base 1974)

EXCREC: Relación de Expansión del Crédito Doméstico

continúa...

## Cuadro C-3

Base de datos para la estimación econométrica  
Período: 1974-1988

. . . c o n t i n u a c i ó n

Año	G	GDP	GGDP	GROW	GROWI
1974	42519	112230	0.378	0.058	0.090
1975	39880	118100	0.337	0.058	0.105
1976	44571	135100	0.329	0.084	0.100
1977	50694	155720	0.325	0.065	0.077
1978	51212	169060	0.302	0.021	0.032
1979	50958	207740	0.245	0.013	-0.002
1980	72868	254200	0.286	-0.020	-0.018
1981	94544	285210	0.331	-0.003	0.004
1982	86884	291270	0.298	0.006	0.011
1983	79238	290490	0.272	-0.046	-0.032
1984	103547	420070	0.246	-0.013	-0.012
1985	113318	464740	0.243	0.001	0.006
1986	123524	489170	0.252	0.063	0.052
1987	177029	696420	0.254	0.035	0.042
1988	210275	869790	0.241	0.056	0.050

## Notas:

G: Gastos del Gobierno Central (millones de Bs.)

GDP: Producto Interno Bruto (millones de Bs.)

GGDP: Relación entre G y GDP

GROW: Tasa de crecimiento de GDP

GROWI: Tasa de crecimiento de GDP de las actividades no petroleras

continúa...

## Cuadro C-3

Base de datos para la estimación econométrica  
Período: 1974-1988

...continuación

Año	HPM	INF	INV	INVGDP	OSHTCF
1974	9609	0.073	20980	0.186	-65
1975	13514	0.097	30600	0.259	-232
1976	16906	0.074	42770	0.316	-1401
1977	19688	0.074	60480	0.388	-407
1978	21765	0.069	71840	0.424	-534
1979	24559	0.116	65550	0.315	1808
1980	26185	0.195	64150	0.252	-1896
1981	30673	0.150	69780	0.244	-2692
1982	36046	0.091	70160	0.240	-4685
1983	46225	0.060	55350	0.190	-4114
1984	58133	0.115	67290	0.160	-1801
1985	59731	0.107	80550	0.173	-997
1986	48859	0.109	99820	0.204	148
1987	62216	0.248	147910	0.212	1314
1988	66976	0.258	199330	0.229	883

## Notas:

HPM: Base Monetaria (millones de Bs.)

INF: Tasa de Inflación Interna

INV: Inversión Nominal (millones de Bs.)

INVGDP: Relación INV a GDP

OSHTCF: Flujo Neto de Capitales (millones de \$)

continúa...

## Cuadro C-3

Base de datos para la estimación econométrica  
Período: 1974-1988

...continuación

Año	OSKGDPD	TCR	TARIF	TT	WINF
1974	-0.002	1.000	0.046	1.000	0.228
1975	-0.008	0.983	0.043	0.961	0.085
1976	-0.044	0.943	0.041	0.954	0.031
1977	-0.011	0.944	0.042	0.993	0.077
1978	-0.013	0.984	0.048	0.848	0.117
1979	0.037	0.983	0.056	1.111	0.122
1980	-0.032	0.917	0.063	1.464	0.134
1981	-0.040	0.812	0.071	1.600	0.028
1982	-0.069	0.732	0.093	1.496	-0.011
1983	-0.060	0.686	0.067	1.394	-0.005
1984	-0.030	1.013	0.053	1.442	0.014
1985	-0.016	0.966	0.064	1.442	-0.005
1986	0.002	0.985	0.066	0.715	0.054
1987	0.027	1.478	0.071	0.783	0.071
1988	0.014	1.217	0.089	0.604	0.065

## Notes:

OSKGDPD: Relación de OSHTCF sobre GDPD

TCR: Índice de Tipo de Cambio Real (Base 1974)

TARIF: Arancel Implícito

TT: Índice de los Términos de Intercambio (Base 1974)

WINF: Tasa de Inflación Mundial

## Fuentes:

- International Monetary Fund. International Financial Statistics (Year Book)
- Banco Central de Venezuela. Informe Económico.
- Ministerio de Hacienda de la República de Venezuela. Memoria y Cuenta.