

## ANÁLISIS DE LA BALANZA COMERCIAL: UN ENFOQUE DE EQUILIBRIO GENERAL

RICARDO CABALLERO y VITTORIO CORBO\*

### ABSTRACT

*In this paper we develop a simple general equilibrium model of the current account net of factor services. The model takes explicitly into account the relation between the real exchange rate, the trade balance, output and expenditures. The model is estimated for the Chilean economy using quarterly data and used to make some counterfactual simulation.*

### INTRODUCCIÓN

Los actuales déficit comerciales han jugado un papel clave en la acumulación de deuda externa en la mayor parte de los 10 países más endeudados\*\*. Más aún, la drástica reducción en el flujo de crédito externo hacia estos países ha requerido de severos ajustes en sus balanzas comerciales y, en muchos casos, ellos han tenido que generar grandes superávits para pagar aquella porción del pago de intereses que no ha podido ser financiada mediante la disminución de reservas y/o entradas adicionales de capital. La balanza comercial de Latinoamérica como región debió ser ajustada desde un déficit de US\$ 1.600 millones a un superávit de US\$ 31.400 millones en 1983\*\*\*.

Este dramático vuelco en la balanza comercial en un período tan corto se consiguió a través de una combinación de devaluaciones reales y reducción de gastos. Como resultado de las devaluaciones reales el producto del sector transable debería expandirse, tendencia que, a su vez, debería generar una recuperación moderada en el producto y el gasto. Así, una devaluación real para estimular el producto y la balanza comercial es parte medular de los programas de ajuste que muchos países altamente endeudados están intentando hoy.

Este trabajo investiga la relación entre la balanza comercial, el tipo de cambio real y el gasto total. El popular modelo australiano de Salter-Swan-Corden (SSC) (Salter 1959; Swan 1960; Corden 1981; Dornbusch 1980) se usa generalmente para analizar la relación entre esos tres factores. Este modelo (SSC) agrupa los bienes entre transables y no transables, especificando la oferta y la demanda para cada bien. La relación entre el tipo de cambio real (el precio relativo entre transables y no transables) y el gasto total

\* Departamento de Investigación del Desarrollo, Banco Mundial.

\*\* Las excepciones son Argentina y Venezuela, cuyas deudas son resultado principalmente de ajustes en la cuenta de capitales de la balanza de pagos.

\*\*\* CEPAL (1984).

en unidades de no transables es derivada a partir de la condición de equilibrio del mercado de no transables. El valor del producto total en unidades de no transables es también función del tipo de cambio real. Por el otro lado, la balanza comercial que incluye los servicios no atribuibles a factores es la diferencia entre gasto y producto.

Aunque el modelo SSC es muy útil para analizar el ajuste resultante de una reducción en el nivel de déficit comercial, desafortunadamente su implementación es muy difícil. En particular, es muy dificultoso agrupar los bienes en transables y no transables, así como crear las cifras correspondientes de precio y producto. (No sorprende que haya habido muy pocas implementaciones empíricas del modelo). Para aplicar fácilmente un modelo destinado a analizar los ajustes macroeconómicos en muchos países, usando la información existente, el nivel de agregación debe ser lo bastante simple como para tener una correspondencia cercana con los datos.

Aquí desarrollamos un modelo simple para analizar la balanza comercial incluyendo servicios no atribuibles a factores (i.e. la cuenta corriente neta de servicios de factores). Manteniendo el "espíritu" general del modelo SSC: tiene la ventaja de que se puede implementar usando estadísticas fácilmente disponibles.

Luego aplicamos el modelo a Chile, un país que ha emprendido ajustes sustanciales en los últimos tres años. De hecho, su balanza comercial varió de un déficit de US\$ 1.500 millones en 1981 a un superávit de US\$ 700 millones en 1982 y US\$ 1.300 millones en 1983.

El resto del trabajo está dividido en cuatro secciones. En la primera desarrollamos el modelo de la balanza comercial, mientras en la segunda presentamos los resultados empíricos. La sección tercera entrega algunos experimentos de simulación. Por último, en la sección final presentamos nuestras conclusiones.

## I. EL MODELO

La falta de estudios empíricos sobre el comportamiento de la balanza comercial en los países en desarrollo nos ha motivado a construir un pequeño modelo de equilibrio general de la balanza comercial<sup>1</sup>. El modelo finalmente especificado y estimado consta de seis ecuaciones y cinco identidades, la mayoría derivadas de los procesos de optimización que explicamos más adelante.

### I. 1. *Producción y oferta (estáticas)*

Chile produce tres tipos principales de bienes: cobre, que tomamos como exógeno; los bienes distintos de cobre, que se venden en el exterior (exportables), y los que se venden en el mercado doméstico (domésticos). Estos últimos incluyen los llamados "bienes que compiten con importaciones", cuyos precios se determinan domésticamente debido a que no son idénticos a sus "homólogos" externos.

<sup>1</sup> Este intento no ha sido el primero que hemos efectuado. Sin embargo, nuestros esfuerzos del pasado fueron "pequeños" al principio y, luego de considerar la desagregación "óptima", terminaron siendo grandes, con modelos amplios y complejos. Aquí nos quedamos con un modelo pequeño que tiene implementación fácil y rápida para muchos países. Este enfoque requirió de la utilización de la información básica típicamente disponible para todo el mundo en casi todos los países. Ver, en particular, Corbo *et al.* 1984, "Modelo Macroeconómico de Corto Plazo para la Economía Chilena: 1975-1981", Pontificia Universidad Católica de Chile.

Nuestro modelo es de corto plazo y suponemos no sólo que el capital es fijo para cada período, sino también que las decisiones de inversión son exógenas. Además, no hay costos o inventarios de ajuste *explícitos*. En consecuencia, podemos resolver el problema estático de optimización y obtener los mismos resultados que mostraría un esquema de optimización intertemporal de horizonte infinito bajo los mismos supuestos<sup>2</sup>.

En este contexto hacemos el supuesto tradicional de agregación y suponemos una tecnología Cobb-Douglas, homogénea de grado uno, cuyos factores de producción son: trabajo, capital y productos intermedios. Obtenemos así las siguientes ecuaciones de oferta agregada:

$$q_x^s = a_x^0 - a_x (w - p_x) - b_x (p_x^{\text{in}} - p_x) + k_x \quad (1)$$

$$q_n^s = a_n^0 - a_n (w - p_n) - b_n (p_n^{\text{in}} - p_n) + k_n \quad (2)$$

donde  $q_x^s$ ,  $q_n^s$ ,  $w$ ,  $p_x$ ,  $p_n$ ,  $p_x^{\text{in}}$ ,  $p_n^{\text{in}}$ ,  $k_x$  y  $k_n$  son: el logaritmo de las exportaciones (endógenas)<sup>3</sup>, la producción doméstica, el salario nominal enfrentado por las empresas, los precios de los exportables, los precios de los bienes domésticos, los precios de los insumos intermedios para el sector exportable, los precios de los insumos intermedios para el sector doméstico, el capital en el sector exportador y el capital en el sector doméstico, respectivamente, y  $a_x^0$ ,  $a_x$ ,  $b_x$ ,  $a_n^0$ ,  $a_n$  y  $b_n$  son los parámetros.

La evidencia empírica sugiere que hay rezagos significativos entre el momento en que tienen lugar las exportaciones y el momento en que los exportadores reciben el pago<sup>4</sup>. De ahí podemos reformular la ecuación (1) como:

$$q_x^s = a_x^0 - a_x (w - p_x + \log [1+r]) - b_x (p_x^{\text{in}} - p_x + \log [1+r]) + k_x \quad (1')$$

o

$$q_x^s = a_x^0 - a_x (w - p_x) - b_x (p_x^{\text{in}} - p_x) - (a_x + b_x) r + k_x \quad (1'')$$

donde  $r$  es alguna tasa de interés real que incorpora consideraciones financieras domésticas y externas.

Por último, suponemos que en países pequeños los precios tanto de las exportaciones como de las importaciones se determinan en el exterior.

2 Como se verá en la sección 1.5, incluimos los costos de ajuste pero en el modo tradicional, ad hoc. En consecuencia, su inclusión no proviene explícitamente del proceso de optimización. Usamos este enfoque a objeto de preservar una estructura simple que sea fácilmente estimable.

3 Nótese que suponemos que las exportaciones y la producción de bienes exportables son equivalentes. Este último incluye el valor agregado de los insumos requeridos para la producción de exportaciones.

4 También podríamos especificar esta condición como un rezago entre el pago a los factores y las ganancias por exportaciones. Todas éstas son variaciones del "efecto Cavallo".

I. 2. *El gasto y la demanda*

Aunque no lo formalizamos explícitamente, suponemos un proceso de optimización en dos etapas, donde la primera determina el nivel de gastos para cada período<sup>5</sup> y la segunda asigna los gastos entre bienes domésticos e importados<sup>6</sup>.

## I. 2.1 Función de gastos

Seguindo a Corbo (1985) usamos una función de gastos de la forma

$$E = c_0 + c_1 RW + c_2 RW_{-1} + c_3 RW_{-2} - c_4 r^d - c_5 r^f + c_6 Y + c_7 Y_{-1} \quad (3)$$

donde  $E$ ,  $RW$ ,  $r^d$ ,  $r^f$  e  $Y$  son el gasto real, la riqueza real, la tasa de interés real de los préstamos en pesos, la tasa de interés real de los préstamos en dólares (expresados en pesos) y el PIB, respectivamente;  $c_0$ ,  $c_1$ ,  $c_2$ ,  $c_3$ ,  $c_4$ ,  $c_5$ ,  $c_6$  y  $c_7$  son parámetros, y los subíndices  $-1$  y  $-2$  son uno y dos rezagos, respectivamente.

Los parámetros  $c_1$ ,  $c_2$  y  $c_3$  capturan el efecto y la dinámica que tiene la riqueza sobre el gasto real: un incremento en la riqueza real *ceteris paribus* aumenta el gasto (trayectoria y nivel) hasta satisfacer la restricción presupuestaria intertemporal<sup>8</sup>:

$$\int_s^{\infty} E_t e^{-r_t(t-s)} dt - \int_s^t r_t dt = RW_s.$$

La dinámica viene de condiciones tales como las restricciones de liquidez.

Los parámetros  $c_4$  y  $c_5$  son los efectos de la tasa de interés; capturan el efecto de sustitución intertemporal (Dornbusch 1983; Svensson y Razin 1983): si un aumento en la tasa de interés encarece el consumo presente, las personas *ceteris paribus* reducirán su consumo hoy para consumir más mañana;  $c_5$  tiene el mismo papel más un efecto ingreso: si el país es un deudor neto, un aumento en la tasa de interés real reduce el ingreso real y, por consiguiente, el nivel de gasto<sup>9</sup>.

Los parámetros  $c_6$  y  $c_7$  capturan los efectos de liquidez en el sentido que, en presencia de imperfecciones en el mercado de capitales, un aumento equivalente en el ingreso futuro tiene un efecto de corto plazo menor sobre el consumo corriente<sup>10</sup>.

- 5 Aquí ponemos juntos el consumo privado, los gastos de gobierno y la inversión. Más aún, de aquí tomamos nuestras ecuaciones de demanda total, de modo que deberá explicar aún las demandas intermedias.
- 6 En consecuencia, tenemos dos bienes por el lado del gasto —los domésticos y los importados—. Estos últimos no tienen sustitutos domésticos *perfectos* y sus precios se determinan afuera.
- 7 El término de rezago de producción es una modificación de Corbo (1985).
- 8 Suponemos monotonicidad estricta en la función de utilidad, y tenemos, por lo tanto, estricta igualdad en el óptimo.
- 9 Esta relación podría obtenerse también midiendo la riqueza como el valor presente del ingreso neto. Nuestra medida de riqueza no incluye la riqueza en capital humano (el valor presente de los ingresos futuros); en consecuencia, las tasas de interés incluyen un efecto riqueza, donde un aumento en  $r$  reduce la riqueza en capital humano (Summers 1981).
- 10 Nuevamente esta relación también podría incluirse en nuestra medida de riqueza.

## I. 2.2 Demanda final

En la segunda etapa usamos, implícitamente, una función de subutilidad CES más algunos supuestos adicionales en cuanto a la definición de gasto y precios obteniendo un sistema de demandas lineales (en logaritmo):

$$q_n^d = d_0 + (1/[1 - d_1]) (p_c - p_n) + e \quad (4)$$

$$q_m^d = d_2 + (1/[1 - d_1]) (p_c - p_m) + e \quad (5)$$

donde  $\frac{1}{1 - d_1}$  es la elasticidad de sustitución;  $p_c$ ,  $p_m$  y  $e$  son los logaritmos del índice de precios al consumidor, de los precios de los bienes importados y del gasto, respectivamente;  $d_0$ ,  $d_1$ ,  $d_2$  son parámetros.

A pesar de tener una función de utilidad CES detrás de nuestras ecuaciones de demanda usamos un índice de precios Cobb-Douglas para simplificar la estimación empírica<sup>11</sup>

$$p_c = \theta p_n + (1 - \theta) p_m \quad (6)$$

## I. 3. Equilibrio en el mercado doméstico

Imponemos el equilibrio en el mercado doméstico sólo como condición de largo plazo<sup>12</sup>. La distinción entre cantidades y precios deseados y efectivos la posponemos, y, por el momento, resolvemos sólo para el equilibrio de largo plazo en el mercado doméstico donde los precios y las cantidades deseados y reales son idénticos:

$$q_n^s = q_n^d \quad (7)$$

Reemplazando los términos de la ecuación (7) con las ecuaciones (2) y (4) podemos resolver para el precio doméstico:

$$\begin{aligned} p_n = & \frac{(d_0 - a_n^0)}{(a_n + b_n + [1/(1 - d_1)])} + \frac{a_n}{(a_n + b_n + [1/(1 - d_1)])} w \\ & + \frac{b_n}{(a_n + b_n + [1/(1 - d_1)])} p_n^{\text{in}} \\ & + \frac{(1/[1 - d_1])}{(a_n + b_n + (1/[1 - d_1]))} p_c + \frac{1}{(a_n + b_n + (1/[1 - d_1]))} (e - k_n) \end{aligned} \quad (8)$$

o, simplemente,

<sup>11</sup> Este enfoque sería muy limitado sólo si  $d_1$  fuera muy distinto de cero; no es el caso aquí (véase la sección empírica).

<sup>12</sup> Para la dinámica y supuesto véase la sección de ajuste parcial.

$$p_n = f_0 + f_1 w + f_2 p_n^{\text{in}} + (1 - f_1 - f_2) p_c + f_3 (e - k_n) \quad (8')$$

donde  $f_0, f_1, f_2$  y  $f_3$  son los parámetros, con  $f_1, f_2, f_3 \geq 0$  y  $f_1 + f_2 \leq 1$ .

#### I. 4. Identidades, definiciones y el deflactor del PIB

En esta subsección entregamos las definiciones e identidades requeridas para cerrar el modelo.

##### I. 4.1 Deflactor del PIB

En nuestra primera aproximación especificamos el deflactor del PIB como una función Cobb-Douglas de los precios finales, aunque en realidad deberíamos especificarlo en términos de los precios de valores agregados. Nuevamente este enfoque habría complicado el modelo innecesariamente. En cualquier caso, los precios de los valores agregados son función de los precios de los bienes finales. Así tenemos:

$$p = g_1 p_n + g_2 p_x + (1 - g_1 - g_2) p_{cu} \quad (9)$$

donde  $p$  y  $p_{cu}$  son el logaritmo del deflactor del PIB y del precio del cobre, respectivamente.

##### I. 4.2 Los precios de los insumos y la ecuación salarial

Los precios de los insumos se definen como combinaciones Cobb-Douglas de los precios domésticos y de las importaciones:

$$p_n^{\text{in}} = h_1 p_n + (1 - h_1) p_m \quad (10)$$

$$p_n^{\text{in}} = j_1 p_n + (1 - j_1) p_m \quad (11)$$

Suponemos que existe desempleo en el mercado laboral, con indexación de salarios:

$$w = w_{-1} + \lambda_1 \Delta p_c + \lambda_2 \ln \quad (12)$$

donde  $w$  es el log. de los salarios que enfrenta la empresa,  $\lambda_1$  es un parámetro positivo y  $\lambda_2$  es el log. de los impuestos y otros costos del trabajo<sup>13</sup>.

##### I. 4.3 Balanza comercial y servicios no atribuibles a factores y la identidad PIB-gastos

La balanza comercial y de servicios no atribuibles a factores se define en moneda doméstica como sigue:

$$B \equiv P_x X - P_m M + P_{cu} \cdot C_u \quad (13)$$

<sup>13</sup> Nótese que la indexación está relacionada con el salario recibido por los trabajadores.

donde  $B$  es la balanza comercial y de servicios no atribuibles a factores, y  $P_x$ ,  $P_m$  y  $P_{cu}$  son los precios de las exportaciones, de las importaciones y del cobre, respectivamente<sup>14</sup>.

Por último, para cerrar el modelo, tenemos la identidad PIB-gasto:

$$Y = (E P_c + B)/P. \quad (14)$$

### I. 5. Costos de ajuste, entrenamiento en el trabajo y dinámica

En esta sección nos apartamos del esquema de optimización con el objeto de dinamizar el modelo, preservando al mismo tiempo la simplicidad de la especificación log-lineal que tenemos en la mayoría de nuestras ecuaciones. La formulación teórica de costos de ajuste en el programa de optimización es fácil, pero complica excesivamente la estimación. En cualquier caso, las justificaciones que estamos usando para el mecanismo de ajuste parcial son las mismas que las modernas: costo creciente de cambiar el nivel de producción, problemas de información, etc.<sup>15</sup>.

La hipótesis de que no hay costo de ajuste en la ecuación de importaciones claramente no fue rechazada. Por lo tanto, nos concentramos en la dinámica de las ecuaciones de exportaciones y de precios.

#### I. 5.1 Las exportaciones

Utilizamos para las exportaciones dos mecanismos diferentes con el propósito de introducir la dinámica; el primero es una variable de "entrenamiento en el trabajo" (*learning by doing*), la cual "captura" el proceso de aprendizaje en el sector exportador, mientras el segundo es un proceso de ajuste parcial tradicional, justificado sobre la base de las razones que dimos antes en esta sección. La primera variable puede, asimismo, considerarse como un progreso tecnológico endógeno simplificado.

##### I. 5.1.1 Entrenamiento en el trabajo<sup>16</sup>

Suponemos no sólo que las personas aprenden a través del tiempo, sino también que este proceso de aprendizaje depende de las exportaciones totales pasadas. Este supuesto puede formularse como

$$LBD = X_{-1} + (1 - \delta) LBD_{-1} \quad (15)$$

donde  $LBD$  es la variable de entrenamiento en el trabajo (o *learning-by-doing*), y  $\delta$  es la tasa de depreciación del conocimiento adquirido. El valor final de  $\delta$  (10% por trimestre)

<sup>14</sup> Tenemos que:

$$P_x = \log(P_x); P_m = \log(P_m); q_x = \log(X)$$

$$q_m = \log(M); P_c = \log(P_c); P_{cu} = \log(P_{cu}).$$

<sup>15</sup> Para una discusión acerca de la dinámica y rezagos temporales, véase Goldstein y Kahn (1985).

<sup>16</sup> Este elemento incorpora no sólo eficiencia teórica, sino también efectos de "clientela" y otros elementos asociados a la relación exportador-comprador.

<sup>17</sup> Formalmente esta aproximación es válida únicamente si la serie  $LBD$  es estacionaria. Puesto que no hay base para asumir esta condición a priori, esto debe tomarse sólo como una aproximación promedio.

se determina iterando alrededor del máximo de la función de verosimilitud;  $\delta = 10\%$  implica que el conocimiento tecnológico de un embarque de exportaciones cualquiera está casi extinguido a los 2,5 años. El otro supuesto involucra a  $LBD_0$ : suponemos que es igual a 1. En consecuencia, el proceso de aprendizaje recomienza en el primer trimestre de 1975. Complementando la ecuación (1'') con la ecuación (16), obtenemos:

$$q_X^s = a_X^0 - a_X (w - p_X) - b_X (p_X^{in} - p_X) - (a_X + b_X) r + k_X + c_X \cdot \log (LBD). \quad (16)$$

Pospondremos, por un momento, la discusión sobre las diferencias entre respuestas de corto y de largo plazo.

#### I. 5.1.2 Mecanismo de ajuste parcial

Como sabemos, esta forma particular del modelo de Koyck aparece como:

$$\Delta q_X = \theta_1 [q_X^* - q_{X-1}] \quad (17)$$

Sustituyendo la ecuación (16) por  $q_X^*$  en la (17), y resolviendo para las exportaciones efectivas, tenemos

$$q_X = \theta_1 [a_X^0 - a_X (w - p_X) - b_X (p_X^{in} - p_X) - (a_X + b_X) r + k_X + c_X \cdot \log (LBD)] + (1 - \theta_1) q_{X-1}. \quad (18)$$

#### I. 5.1.3 Elasticidades de corto y de largo plazo

Ilustramos la diferencia entre elasticidades de corto y de largo plazo usando como ejemplo elasticidades precio. La elasticidad de corto plazo es directamente:

$$\left. \frac{\partial q_X}{\partial p_X} \right|_{SR} = \theta_1 (a_X + b_X). \quad (19)$$

La elasticidad de largo plazo es más compleja, dado que hay dos mecanismos dinámicos. Sin embargo, podemos usar operadores de rezagos y simplificar la expresión. De hecho, la ecuación (15) puede ser escrita como,

$$LBD = \frac{X_{-1}}{(1 - [1 - \delta] L)}. \quad (15')$$

La elasticidad de largo plazo es

$$\left. \frac{\partial q_X}{\partial p_X} \right|_{LR} = \left( \left. \frac{\partial q_X}{\partial p_X} \right|_{SR} / \left( 1 - \frac{\partial q_X}{\partial p_{X-1}} \right) \right) \quad (20)$$



y

$$\begin{aligned} \frac{\partial q_x}{\partial q_{x-1}} &= (1 - \theta_1) + \frac{\partial q_x}{\partial \text{LBD}} \cdot \frac{\partial \text{LBD}}{\partial X_{-1}} \cdot \frac{\partial X_{-1}}{\partial q_{x-1}} \\ &= (1 - \theta_1) + \frac{\theta_1 c_x}{\text{LBD}} \cdot \frac{1}{\delta} \cdot X_{-1} . \end{aligned} \quad (21)$$

Sustituyendo LBD (15') en (21) obtenemos

$$\frac{\partial q_x}{\partial q_{x-1}} = (1 - \theta_1) + \theta_1 c_x, \quad (21')$$

y, finalmente,

$$\left. \frac{\partial q_x}{\partial p_x} \right|_{\text{LR}} = \frac{(a_x + b_x)}{(1 - c_x)}. \quad (20')$$

## I. 5.2 Precios domésticos

Antes de especificar la dinámica de los precios es conveniente formular la ecuación (8') en términos de primeras diferencias:

$$\begin{aligned} \Delta p_n &= f_1 \Delta w + f_2 \Delta p_n^{\text{in}} + (1 - f_1 - f_2) \Delta p_c \\ &+ f_3 \Delta (e - k_n). \end{aligned} \quad (21)$$

Es conveniente, también, expresar las ecuaciones (6) y (11) en primeras diferencias con el objeto de agrupar los términos con  $\Delta p_n$  en el lado izquierdo de (21):

$$\begin{aligned} \Delta p_n &= \frac{f_1}{(1 - f_2 j_1 - \theta [1 - f_1 - f_2])} \Delta w + \frac{(1 - f_2 j_1 - \theta [1 - f_1 - f_2] - f_1)}{(1_2 - f_1 j_1 - \theta [1 - f_1 - f_2])} \Delta p_m \\ &+ \frac{f_3}{(1 - f_2 j_1 - \theta [1 - f_1 - f_2])} \Delta (e - k_n), \end{aligned} \quad (22)$$

o

$$\Delta p_n = m_1 \Delta w + (1 - m_1) \Delta p_m + m_2 \Delta (e - k_n) \quad (22')$$

donde  $m_1$  y  $m_2$  son los parámetros, con  $m_2 > 0$  y  $0 \leq m_1 < 1$ .

Ahora podemos introducir el mecanismo de ajuste parcial. Para evitar problemas con el segundo paso del proceso de optimización es importante suponer que todo el desequilibrio está cubierto por los inventarios<sup>18</sup>.

$$\Delta(\Delta p_n) = \theta_2 [\Delta p_n^* - \Delta p_{n-1}]. \quad (23)$$

Sustituyendo la ecuación (22) por  $\Delta p_n^*$  en la ecuación (22) y resolviendo para el cambio porcentual efectivo en los precios, tenemos:

$$\Delta p_n = \theta_2 [m_1 \Delta w + (1 - m_1) \Delta p_m + m_2 \Delta(e - k_n)] + (1 - \theta_2) \Delta p_{n-1}. \quad (24)$$

## II. RESULTADOS EMPÍRICOS

Comenzamos con un resumen del modelo por estimar:

### (a) Ecuaciones

$$E = c_0 + c_1 RW + c_2 RW_{-1} + c_3 RW_{-2} - c_4 r^d - c_5 r^f + c_6 Y + c_7 Y_{-1} \quad (3)$$

$$q_m = q_m^d = d_2 + (1/[1 - d_1]) (p_c - p_m) + e \quad (5)$$

$$q_x = \theta_1 [a_x^0 - a_x (w - p_x) - b_x (p_x^{in} - p_x) - (a_x + b_x) r + k_x + c_x \cdot \log(LBD)] + (1 - \theta_1) q_{x-1}. \quad (18)$$

$$p_n = p_{n-1} + \theta_2 [m_1 \Delta w + (1 - m_1) \Delta p_m + m_2 \Delta(e - k_n)] + (1 - \theta_2) \Delta p_{n-1} \quad (24')$$

$$w = w_{-1} - \ell_1 \Delta p_{c-1} + \Delta \ln \quad (12')$$

$$p = g_1 p_n + g_2 p_x + (1 - g_1 - g_2) p_{cu} \quad (9)$$

### (b) Identidades

$$p_c = \theta p_n + (1 - \theta) p_m \quad \theta \equiv 0,73 \quad (6)$$

$$p_x^{in} = h_1 p_n + (1 - h_1) p_m \quad h_1 \equiv .88 \quad (10)$$

<sup>18</sup> Nótese que no hay ninguna razón particular para suponer que las empresas hayan mantenido inventarios. Sofisticaciones futuras de este trabajo podrían tratar explícitamente los inventarios.

$$B \equiv P_x X - P_m M + P_{cu} \cdot C_u \quad (13)$$

$$Y \equiv (E P_c + B)/P \quad (14)$$

$$LBD + X_{-1} + (1 - \delta) LBD_{-1} \quad \delta \equiv 0,1 \quad (15)$$

Además usamos todas las identidades para transformar los logaritmos en series en niveles y viceversa.

## II. 1. Ecuación de gastos

De Corbo (1985) y usando PDL para encontrar una especificación adecuada, tenemos las siguientes restricciones:

$$(a) \quad c_0 = c_4 = 0 \quad ^{19}$$

$$(b) \quad c_2 = 2 c_1$$

$$(c) \quad c_3 = 3 c_1 \quad ^{20}$$

$$(d) \quad c_7 = 0,5 c_6.$$

De donde

$$E = c_0 + c_1 RW + 2c_1 RW_{-1} + 3c_1 RW_{-2} - c_5 r^f + c_6 Y + 0,5 c_6 Y_{-1}. \quad (3')$$

## II. 2. Ecuación de importaciones

Como dijimos en la Sección I.5., no hay evidencia de un ajuste lento. Nos quedamos, por tanto, con la ecuación (5), corrigiéndola por autocorrelación.

Todos los resultados sugieren que  $d_1$  no es significativamente distinto de cero. Como tal, nuestra función de subutilidad no es significativamente distinta de una función Cobb-Douglas.

## II. 3. Ecuación de exportaciones

La gran variedad de exportaciones dificulta la estimación de ecuaciones de exportaciones. Se hace particularmente difícil si queremos cubrir todo el espectro de bienes (excepto cobre), dado que hay bienes tales como las exportaciones tradicionales (la mayoría basadas en recursos naturales), que son muy inelásticos con respecto a los cambios

<sup>19</sup> Verificamos esta hipótesis y no la rechazamos.

<sup>20</sup> Las restricciones (b) y (c) provienen de un PDL con cuasi restricción y están restringidas a un polinomio grado 1.

de precios y que, en muchas situaciones, responden más a consideraciones de presupuesto público que de precios, dado que su oferta proviene de empresas de propiedad estatal<sup>21</sup>. Sin embargo, hemos sacrificado dichas consideraciones para preservar la simplicidad del modelo y los requerimientos de datos.

Obviamente, nuestra decisión determinó que los coeficientes de precio y salarios sean bastante imprecisos, por lo que se requirió más información externa. Con tal objeto, establecimos una participación de costo relativo medio de salarios e insumos en  $a_x = (0.21/0.79)b_x$ , basándonos en información de cuentas nacionales.

La tasa de interés pertinente dependerá de las tasas marginales ponderadas, esto es, será la suma de cada tasa de interés ponderada por la fuente de crédito marginal. Como ese enfoque es complicado, usamos un promedio simple.

Dadas estas consideraciones, nuestra ecuación de exportaciones final es una transformación de la ecuación (18):

$$q_x = \theta_1 [a_x^0 + n_1 p_x - n_1 (.21w + .79p_x^{in}) - (n_1/4) (r^d + r^f) + k_x + c_x \log (LBD)] + (1 - \theta_1) q_{x-1}.^{22} \quad (18')$$

Como demostraremos más adelante, la estimación simultánea mostró una función de verosimilitud muy "plana" alrededor del máximo en la dimensión  $(\theta_1, c_x)$ . Puesto que nuestro principal propósito es obtener ecuaciones de importaciones y exportaciones, decidimos dar algún "peso" a aquellos resultados que arrojan menores residuos de suma de cuadrados (SSR) para las ecuaciones de exportaciones e importaciones. Para hacerlo comparamos los SSR de la versión no restringida y de la versión con  $(\theta_1, c_x)$  fijos a los valores que toman en la estimación no simultánea<sup>23</sup>.

Posteriormente hicimos un test de razón de funciones de verosimilitud: la hipótesis nula de la validez de las restricciones no fue rechazada.

## II. 4. Precios domésticos, salarios y deflatores

Estimamos versiones finales de las ecuaciones de precios y salarios a partir de las ecuaciones (24') y (12').

En el caso de la ecuación de salarios, probamos distintas hipótesis, incluyendo curvas de Phillips y variables *dummy* para el tercer y el cuarto trimestre de 1982, cuando se eliminó la indexación. En último término, la versión más simple —la ecuación (12')— demostró ser apropiada.

La ecuación del deflactor presentó una enorme autocorrelación. El problema se resolvió estimándola en primeras diferencias.

<sup>21</sup> Hemos quitado el cobre, por ser el caso extremo.

<sup>22</sup> El coeficiente de la tasa de interés se divide por 4, en primer lugar porque es el promedio, y segundo porque estamos transformando tasas anuales en tasas a 6 meses.

<sup>23</sup> Obviamente SSR es minimizado al usar mínimos cuadrados no lineales, ya que la métrica euclidiana es dejada de lado cuando se corrige por simultaneidad.

## II. 5. Ajuste estacional

Dado que los bienes agrícolas juegan un importante papel en el comercio internacional chileno, usamos las exportaciones y las importaciones desestacionalizadas mediante un método de promedio móvil<sup>24</sup>. Para ser consistentes con este procedimiento, tenemos que redefinir las identidades (13) y (14) como sigue:

$$BSA \equiv P_x XSA - P_m MSA + P_{CU} \cdot CU \quad (13^{SA})$$

$$YSA \equiv (E \star P_C + BSA)/P \quad (14^{SA})$$

donde *SA*, después de la variable, significa ajustada estacionalmente<sup>25</sup>. Lógicamente, también introducimos *YSA* en la ecuación (3).

## II. 6. Los resultados

En la primera parte de esta subsección presentamos los resultados ecuación por ecuación. En la segunda mostramos los resultados a partir del modelo de ecuaciones simultáneas y algunos tests que apoyan la versión finalmente adoptada.

### II. 6.1 Ecuación por ecuación

Esta discusión no tiene otro propósito que el de dar algún punto de referencia para comparar los resultados generales. Cada ecuación individual ha sido estimada usando mínimos cuadrados no lineales, pero sin tener en cuenta el problema de la simultaneidad. Para cada ecuación mostramos los valores de los coeficientes, el estadígrafo *t*<sup>26</sup>, la suma de los residuos cuadrados (SSR), *R*<sup>2</sup>, Durbin-Watson (DW)<sup>27</sup> y el logaritmo de la función de verosimilitud (LLF)<sup>28</sup>.

Los resultados aparecen en los cuadros II.1 – II.6.

DE<sub>2</sub> mostró un desplazamiento hacia arriba en el segundo y el tercer trimestre de 1981; mientras que DE<sub>3</sub> incorpora un desplazamiento en la demanda en el segundo y el tercer trimestre de 1979. El propósito principal de estas variables *dummy* es ayudar a la simulación dinámica, donde los errores de un período afectarían a todas las predicciones siguientes. Ambas abarcan períodos en los cuales los factores no considerados en nuestra ecuación pueden haber tenido grandes efectos: en el segundo y tercer trimestre de 1979 se cambió el régimen cambiario en Chile a un sistema de tipo de cambio fijo, mientras en el segundo y el tercer trimestre de 1981 las personas empezaron a cuestionarse más seriamente si el régimen cambiario sería sostenible.

<sup>24</sup> Ver *TSP Manual*, versión 4.06, pp. 65-66.

<sup>25</sup> Recordemos que sólo *X* y *M* han sido estacionalmente ajustadas: *BSA* e *YSA* sólo se modifican para preservar la validez de estas identidades.

<sup>26</sup> Esta información debe usarse con cautela, puesto que el test student no es el mejor en los casos en que las ecuaciones son no lineales en sus parámetros.

<sup>27</sup> Nuevamente hay algunas ecuaciones donde el DW no es el test apropiado; por ejemplo, en aquellas ecuaciones con variables endógenas rezagadas y en aquellas sin constante.

<sup>28</sup> Se supone que los residuos se distribuyen normalmente.

## CUADRO II.1

## GASTOS

Coefficiente	Valor	Student
$c_1$	0,00227	11,55
$c_5$	5.452,06	3,734
$c_6$	0,60300	49,83
$DE_2$ a/	9.440,55	4,485
$DE_3$ a/	3.098,04	1,542

$$SSR = 0,18 E + 0,9$$

$$R^2 = 0,985$$

$$DW = 1,736$$

$$LLF = -277,02$$

a/  $DE_2$  y  $DE_3$  son los coeficientes para las variables *dummy*.

## CUADRO II.2

## IMPORTACIONES

Coefficiente	Valor	Student
$\rho$	0,7493	5,907
$d_2$	-1,370	-16,02
$d_1$	-0,501	-0,85

$$SSR = 0,310609$$

$$R^2 = 0,935585$$

$$DW = 1,5304$$

$$LLF = 25,9881$$

## CUADRO II.3

## EXPORTACIONES

Coefficiente	Valor	Student
$a_x^0$	-5,6264	-10,026
$n_1$	0,1864	1,783
$c_x$	0,3159	6,273
$\theta_1$	0,5671	3,114

$$SSR = 0,164$$

$$R^2 = 0,942$$

$$DW = 2,363$$

$$LLF = 35,54$$

CUADRO II.4  
 PRECIOS DOMESTICOS

Coeficiente	Valor	Student
$\theta_2$	0,5745	4,197
$m_1$	0,8352	5,552
$m_2$	0,1712	0,957

SSR = 0,065  
 R<sup>2</sup> = 0,997  
 DW = 1,966  
 LLF = 49,43

CUADRO II.5  
 SALARIOS

Coeficiente	Valor	Student
$\lambda_1$	0,9478	16,50

SSR = 0,092  
 R<sup>2</sup> = 0,997  
 DW = 2,403  
 LLF = 44,29

CUADRO II.6  
 DEFLACTOR DEL PIB

Coeficiente	Valor	Student
$g_1$	0,7516	15,99
$g_2$	0,0709	1,571

SSR = 0,026  
 R<sup>2</sup> = 0,999  
 DW = 1,877  
 LLF = 63,12

CUADRO II.7

## RESULTADOS DE LA ESTIMACION PARA EL MODELO COMPLETO

Coeficiente	No restringido		Restringido	
	Valor	Student	Valor	Student
$\rho$	0,6801	2,743	0,7246	3,151
$d_2$	-1,3520	-9,708	-1,3552	-10,90
$d_1$	-0,3210	-0,351	-0,3642	-0,4734
$c_x^0$	-3,3775	-1,394	-5,6319	-218,3
$n_1$	0,0607	0,237	0,2216	2,318
$c_x$	0,1161	0,5385	0,3159	-
$\theta_1$	0,3237	1,556	0,5671	-
$\theta_2$	0,5631	2,800	0,5570	3,135
$m_1$	0,6832	1,697	0,7190	2,030
$m_2$	0,3264	1,157	0,3130	1,165
$\ell_1$	0,9393	7,636	0,9432	9,713
$g_1$	0,7434	16,73	0,7390	17,69
$g_2$	0,1051	2,749	0,1027	2,414
$c_1$	0,0024	7,392	0,0024	9,197
$c_5$	7.743,8	2,274	7.521,5	2,930
$c_6$	0,5945	32,15	0,5972	37,35
$DE_2$	10.618	2,234	10.560	3,097
$DE_3$	5.239,6	3,178	5.476,5	3,208
LLF	-347,76		-349,56	

## II. 6.2 Modelo simultáneo

## II. 6.2.1 Resultados generales

En esta subsección presentamos los resultados de la estimación del modelo completo (máxima verosimilitud con información completa) (Cuadro II.7). En las primeras dos columnas mostramos los resultados para el modelo no restringido y en las segundas dos columnas los resultados con la restricción  $\theta_1 = 0,5671$  y  $c_x = 0,3159$ , que fueron los valores obtenidos para la ecuación de exportaciones mediante estimación de una sola ecuación.

Verificamos la hipótesis nula de que las restricciones son válidas usando un test de razón de verosimilitud:

$$X = 2[\text{LLF No restringido} - \text{LLF restringido}] - X_2^2 \text{ bajo } H_0.$$

El valor crítico para X al nivel de 5 por ciento y con 2 grados de libertad es 5,99; el valor de X es 3,59. En consecuencia, no podemos rechazar  $H_0$ .

## II. 6.2.2 Estadígrafos de ecuaciones individuales en la estimación simultánea



CUADRO II.8  
ESTADIGRAFOS INDIVIDUALES

Precio		Ecuación	Importaciones	Exportaciones	Precio doméstico	Salario	Deflactor	Gasto
Restringida	SRR	0,312	0,166	0,068	0,092	0,027	0,21	E + 09
	DW	1,506	2,361	2,080	2,399	1,932	1,853	
No restringida	SRR	0,315	0,202	0,070	0,092	0,027	0,22	E + 09
	DW	1,433	2,377	2,079	2,395	1,931	1,851	

## II. 6.3 Algunas elasticidades

En la sección siguiente presentamos algunos ejercicios de simulación usando el modelo completo; aquí entregamos sólo algunos efectos parciales. Con este objeto usamos los valores de las elasticidades (Cuadro II.9). Sea  $ij(.)$  el cambio porcentual en la variable  $i$  atribuible a una variación de 1 por ciento en la variable  $j$ , donde  $(.)$  es igual a SR —corto plazo— o LR —largo plazo—.

CUADRO II.9  
ELASTICIDADES DE CORTO Y DE LARGO PLAZO

Elasticidades	Valor	Elasticidades	Valor
X.PX(SR)	0,1257	M.PM	-0,7330
X.PX(LR)	0,3239	M*.PM	-0,5351
X.W(SR)	-0,0264	M*.PN	0,5351
X.W(LR)	-0,0680	PN.Ŵ(SR)	0,4010
X.P <sub>X</sub> <sup>in</sup> (SR)	-0,0993	PN.Ŵ(LR)	0,7190
in		PN.PM(SR)	0,1567
X.P <sub>X</sub> (LR)	-0,2559	PN.PM(LR)	0,7810
X.r(SR)	-0,0629	PN*.É(SR)	0,1746
X.r(LR)	-0,1620	PN*.É(LR)	0,3130
X.K <sub>X</sub> (SR)	0,5671	PN.K <sub>n</sub> (SR)	-0,1746
X.K <sub>X</sub> (LR)	1,4618	PN.K <sub>n</sub> (LR)	-0,3130

\* Considerando el efecto directo sobre el índice de precios.

. Tasa de cambio.

## II. 6.4 Solución del modelo

En esta sección presentamos cifras que muestran la solución estática del modelo, como también simulaciones dinámicas. Sin embargo, nótese que este modelo tiene muchos elementos dinámicos, una condición que dificulta mucho la simulación (dinámica) para muchos períodos, dado que los errores se transmiten y acumulan en las variables endógenas. Aún así, los resultados son bastante aceptables, excepto por una expansión excesiva de los gastos durante los años de auge y un nivel excesivamente bajo de los gastos en los períodos anteriores. Esta variación extrema (si bien con el signo correcto) afecta a todas las demás variables a través de los distintos mecanismos de transmisión del modelo.

GRAFICO 1

LOG DE EXPORTACIONES, SIMULACION ESTATICA

LXG PLOTTED WITH —  
 LXGSD PLOTTED WITH - - (SIMULACION)

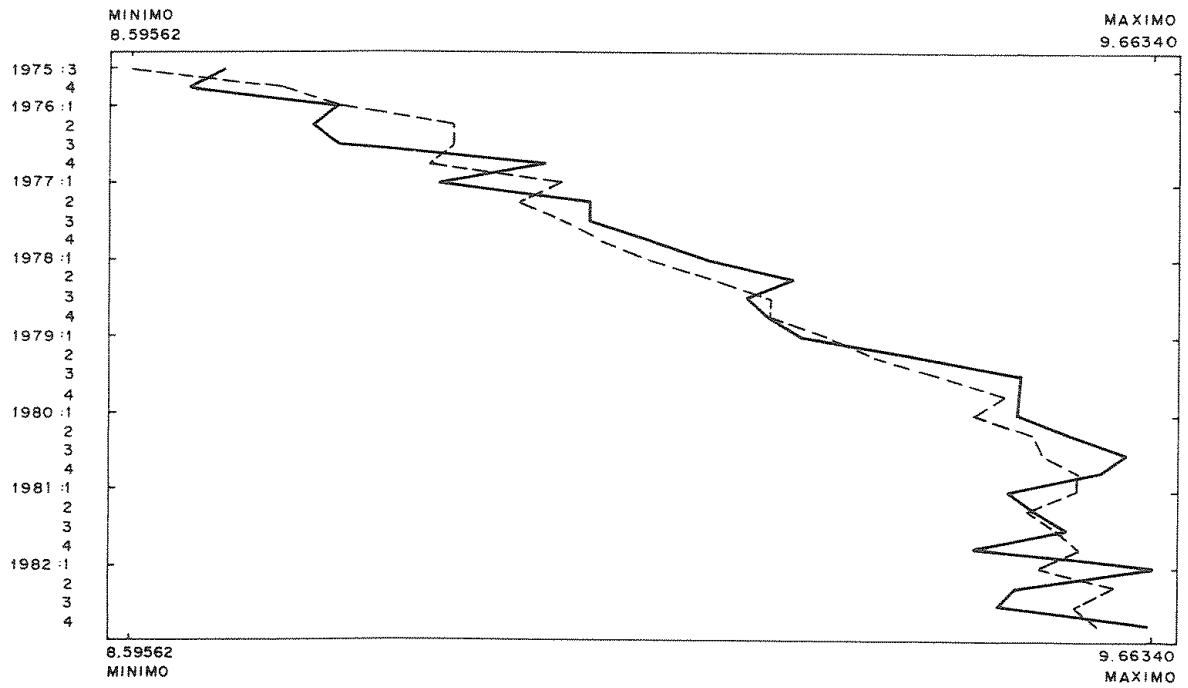


GRAFICO 2

LOG DE IMPORTACIONES, SIMULACION ESTATICA

LMG PLOTTED WITH —  
 LMGSD PLOTTED WITH - - (SIMULACION)

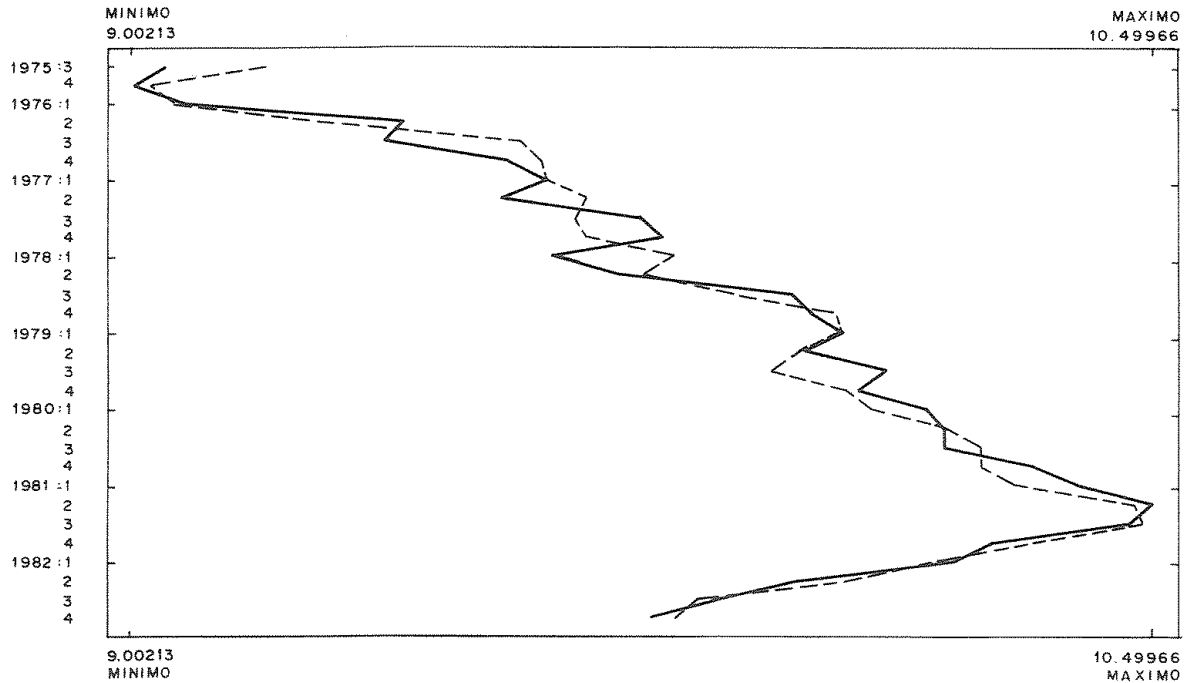


GRAFICO 3

LOG DE PRECIOS DE BIENES DOMESTICOS, SIMULACION ESTATICA

LPN PLOTTED WITH —  
LPNSD PLOTTED WITH - - (SIMULACION)

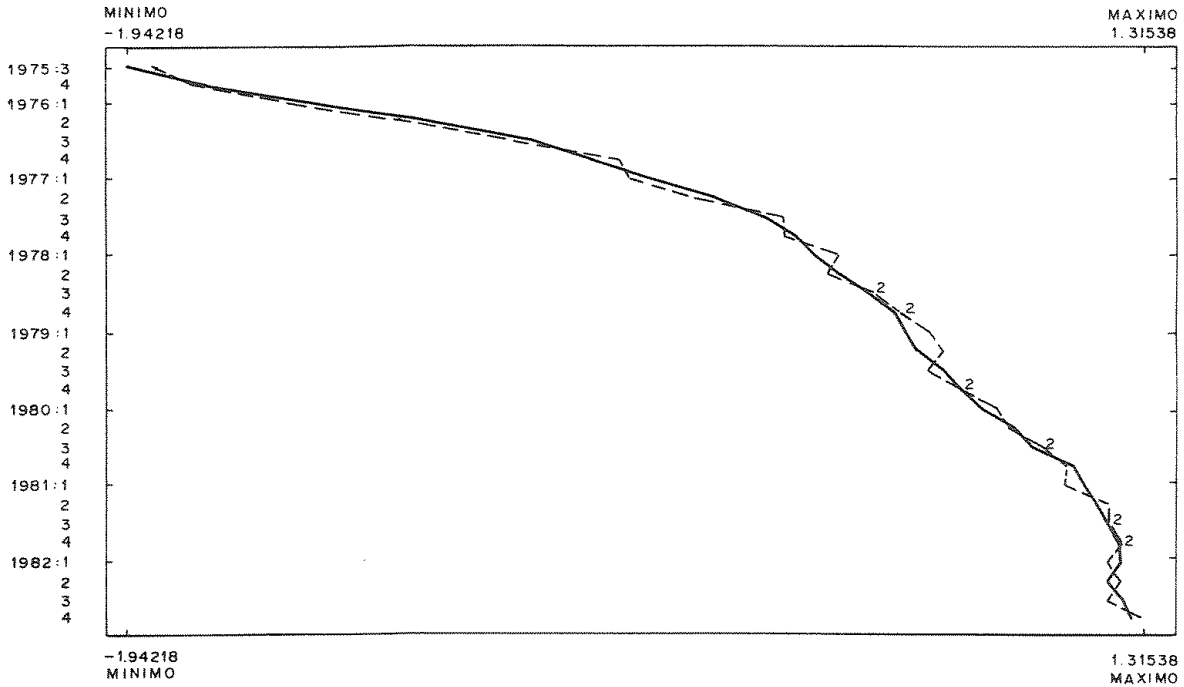


GRAFICO 4

LOG DEL COSTO UNITARIO DEL TRABAJO, SIMULACION ESTATICA

LW PLOTTED WITH —  
LWSD PLOTTED WITH - - (SIMULACION)

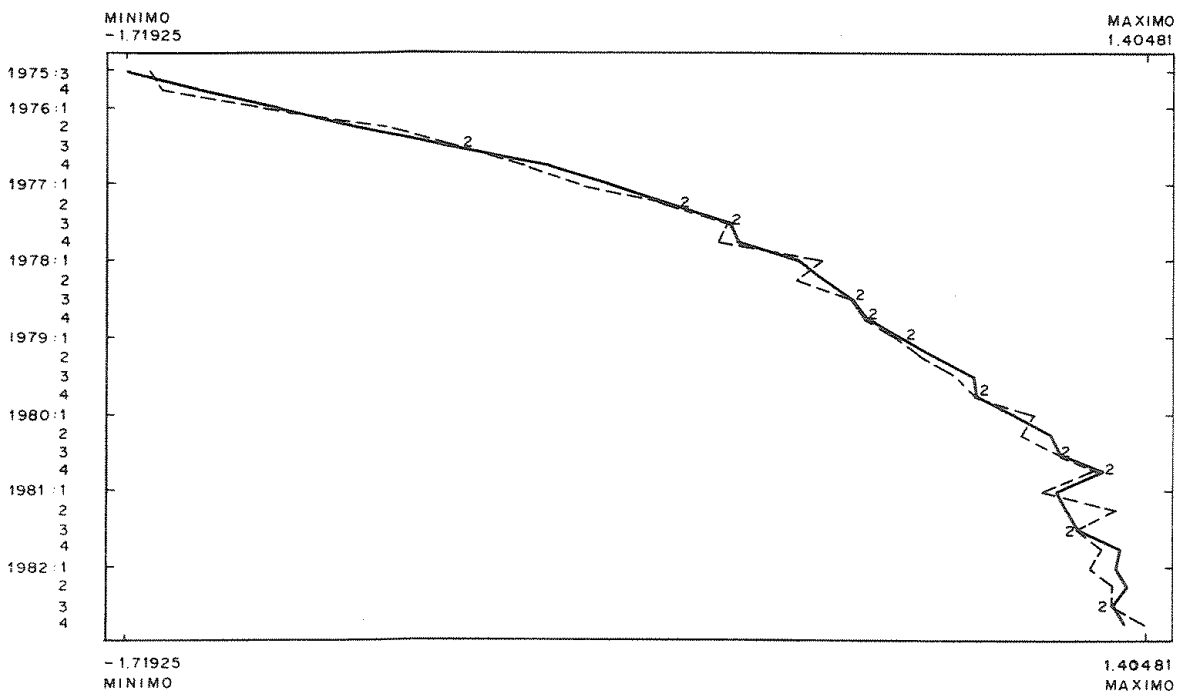


GRAFICO 5

PNB, SIMULACION ESTATICA

PGB PLOTTED WITH —  
 PGBSD PLOTTED WITH - - (SIMULACION)

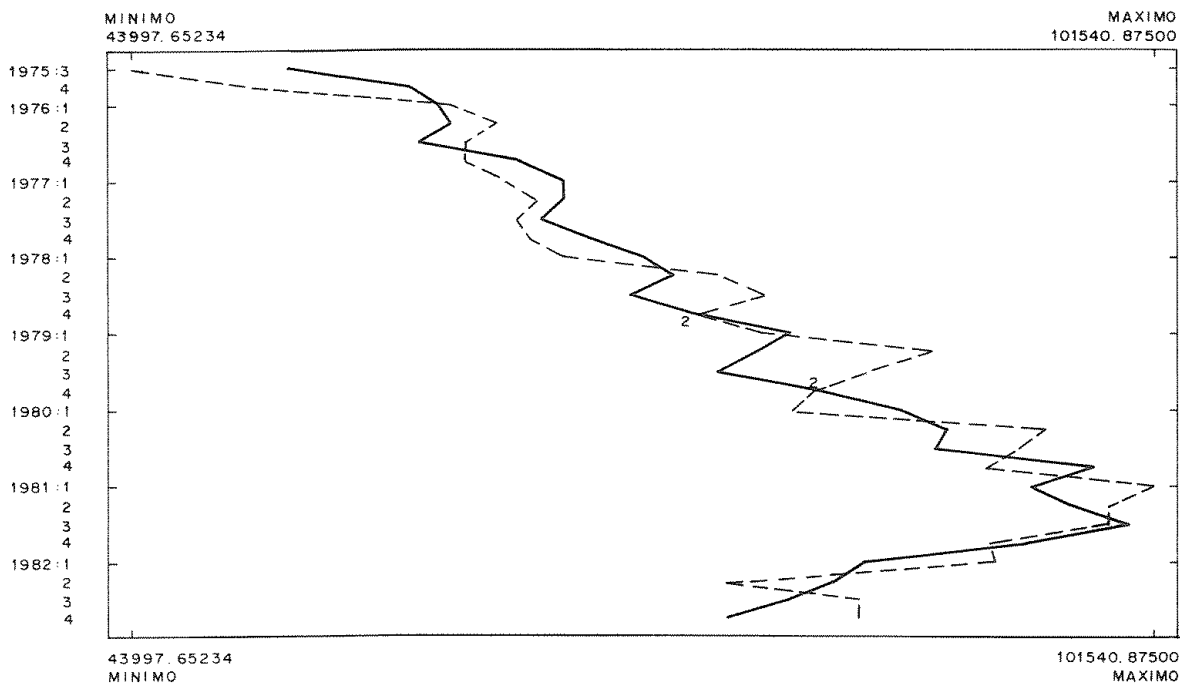


GRAFICO 6

GASTOS, SIMULACION ESTATICA

EXPG PLOTTED WITH —  
 EXPGSD PLOTTED WITH - - (SIMULACION)

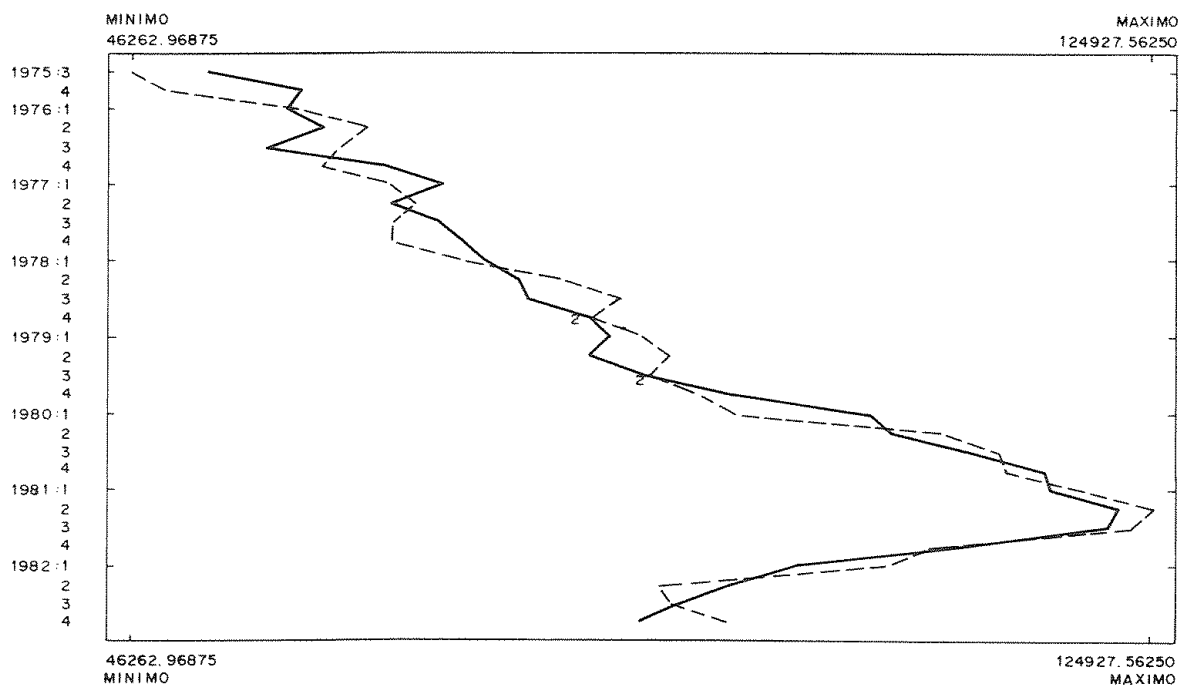


GRAFICO 7

BALANZA DE COMERCIO Y SERVICIOS NO FINANCIEROS, SIMULACION ESTATICA

BENG PLOTTED WITH —  
 BENGSD PLOTTED WITH - - (SIMULACION)

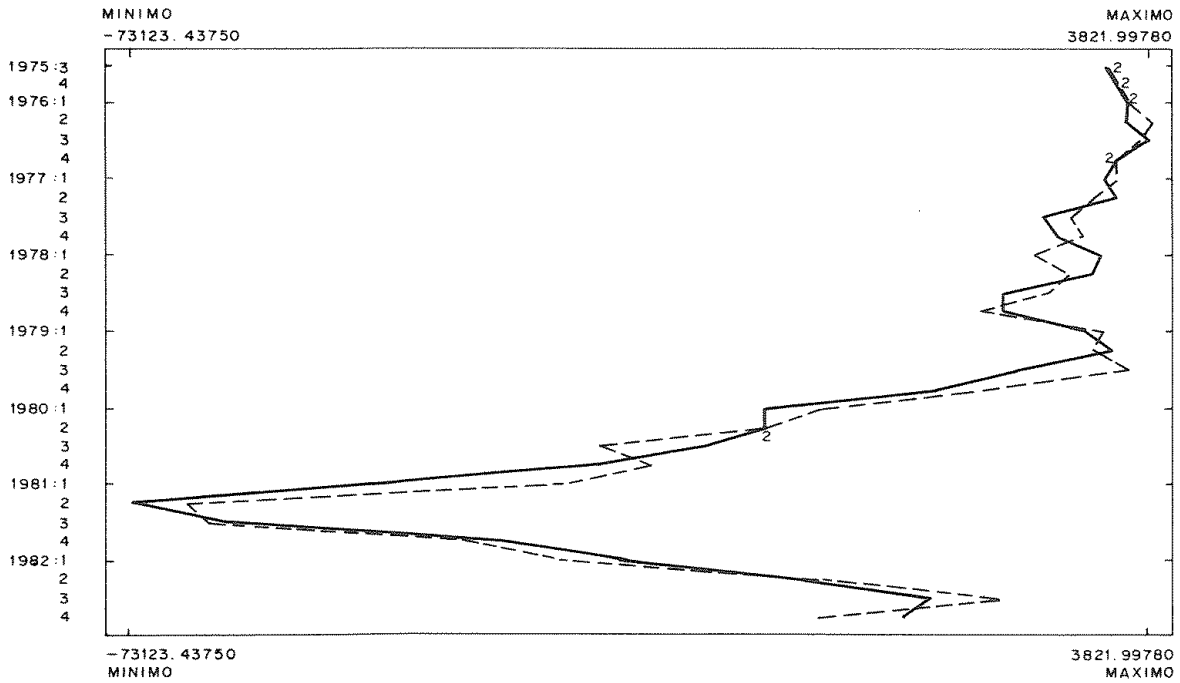


GRAFICO 8

LOG DE EXPORTACIONES, SIMULACION DINAMICA

LXG PLOTTED WITH —  
 LXGSD PLOTTED WITH - - (SIMULACION)

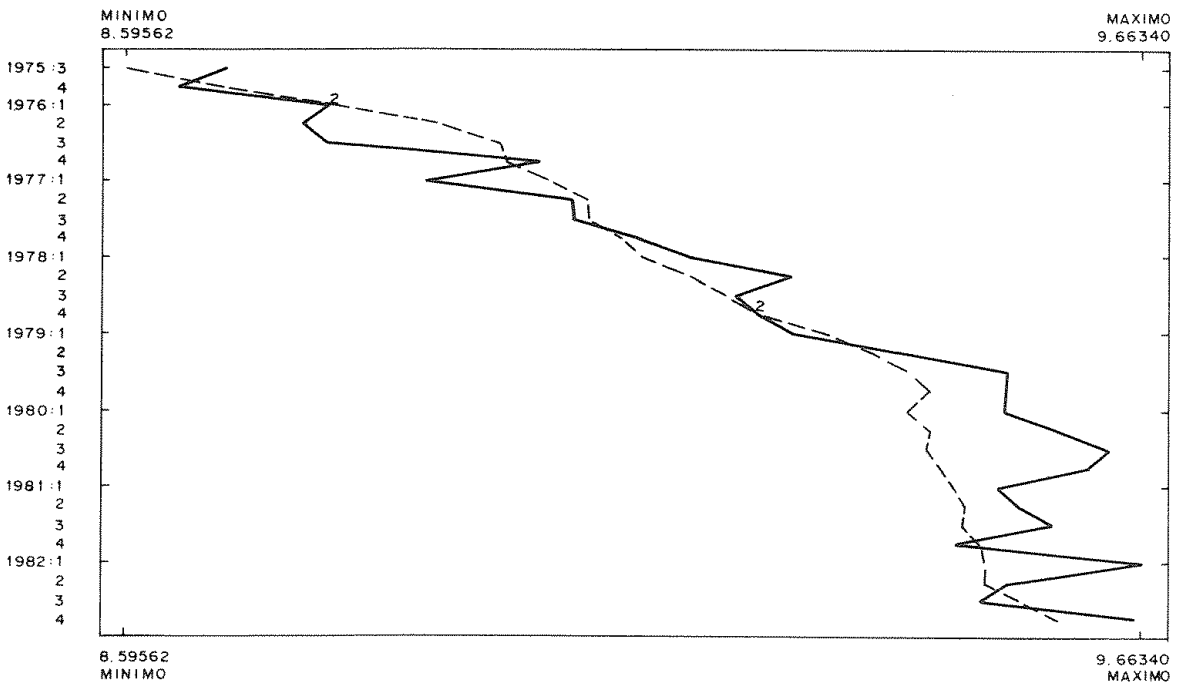


GRAFICO 9

LOG DE IMPORTACIONES, SIMULACION DINAMICA

LMG PLOTTED WITH —  
 LMGDD PLOTTED WITH - - (SIMULACION)

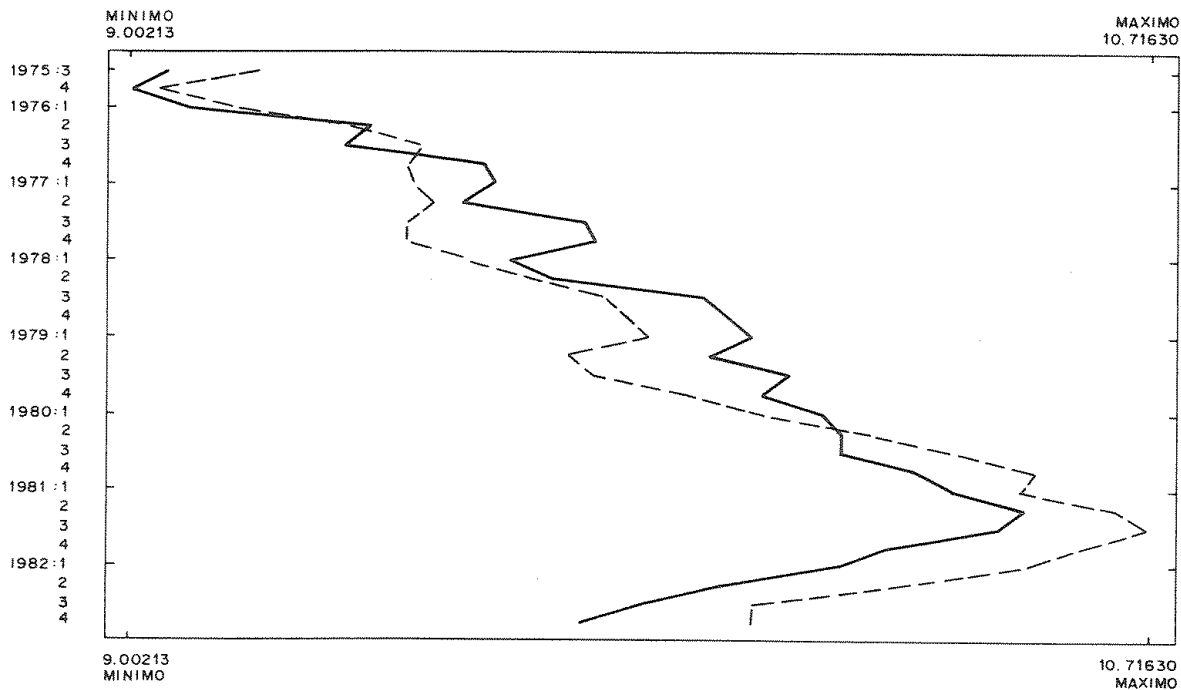


GRAFICO 10

LOG DE PRECIOS DE BIENES DOMESTICOS, SIMULACION DINAMICA

LPN PLOTTED WITH —  
 LPNDD PLOTTED WITH - - (SIMULACION)

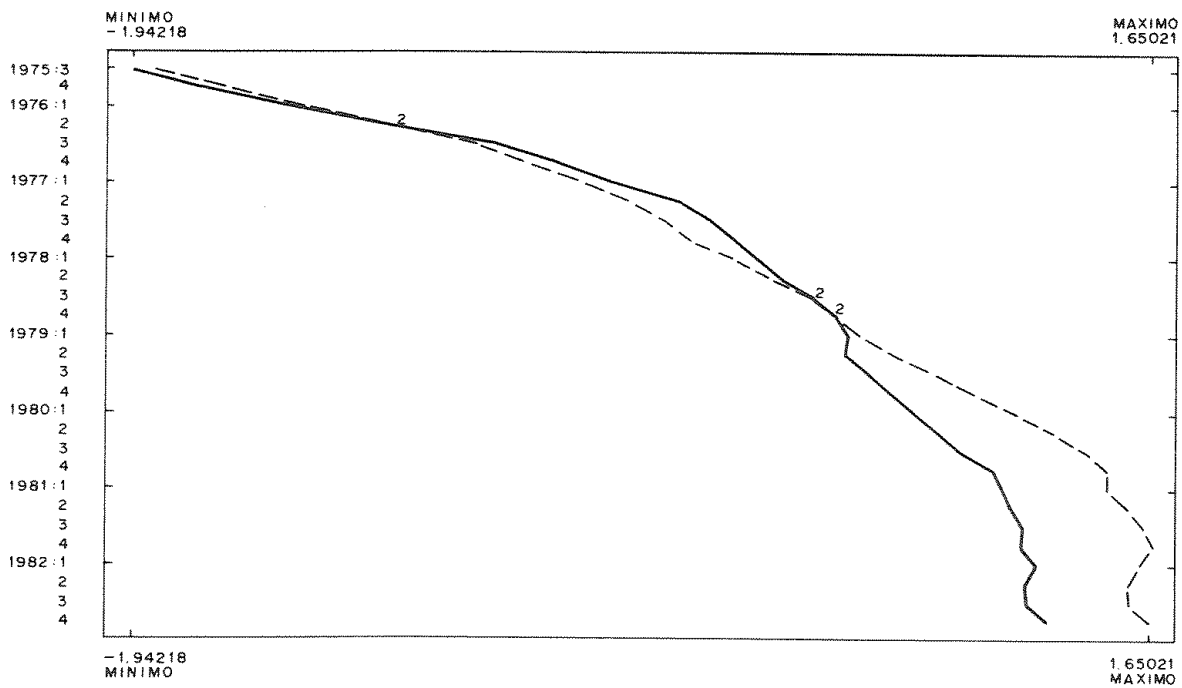


GRAFICO 11

LOG DE COSTO UNITARIO DEL TRABAJO, SIMULACION DINAMICA

LW PLOTTED WITH —  
 LWDD PLOTTED WITH - - (SIMULACION)

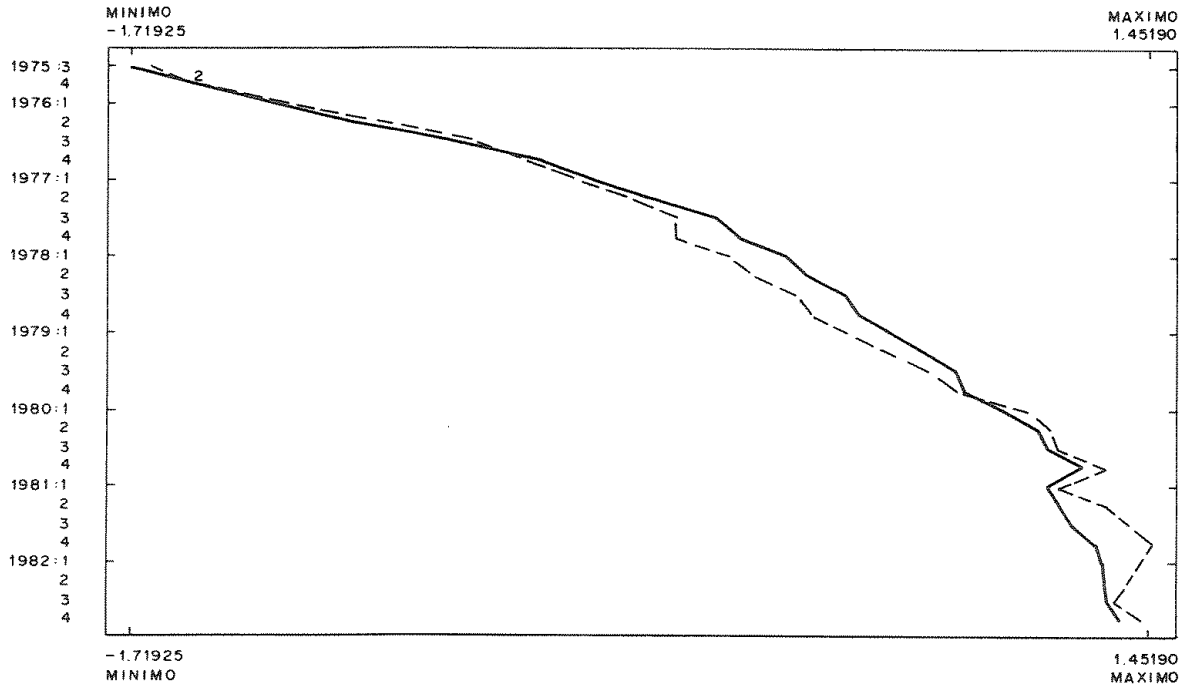


GRAFICO 12

PIB, SIMULACION DINAMICA

PGB PLOTTED WITH —  
 PGBDD PLOTTED WITH - - (SIMULACION)

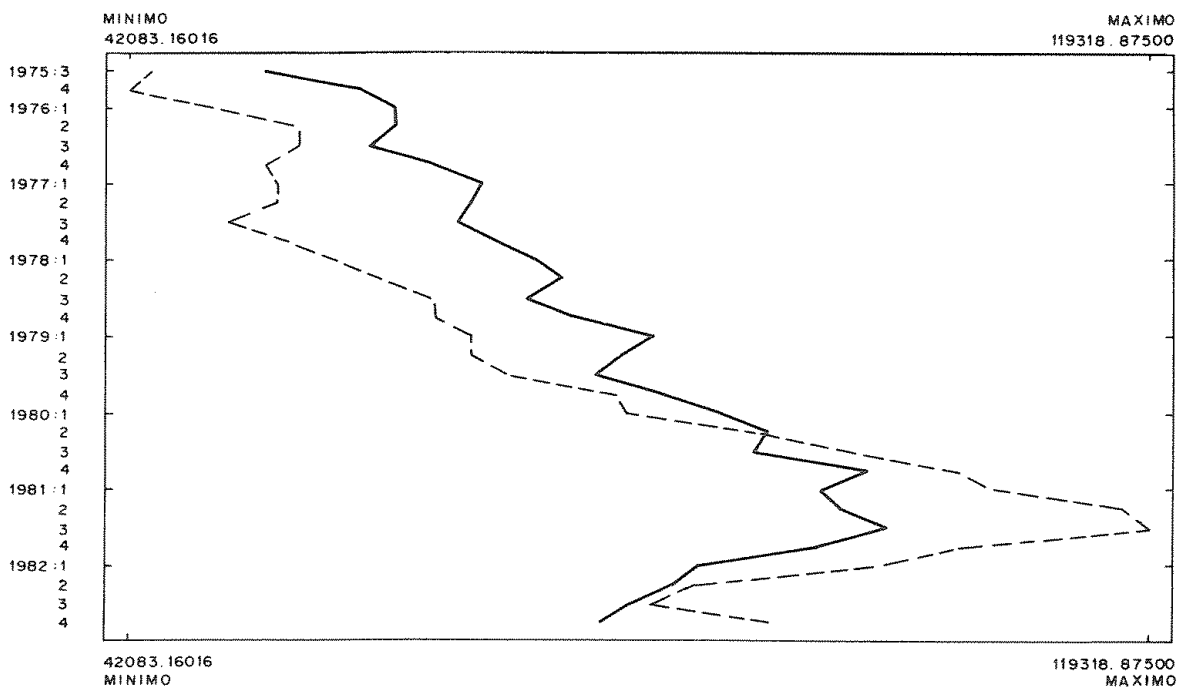


GRAFICO 13

GASTOS, SIMULACION DINAMICA

EXPG PLOTTED WITH —  
EXPGDD PLOTTED WITH - - (SIMULACION)

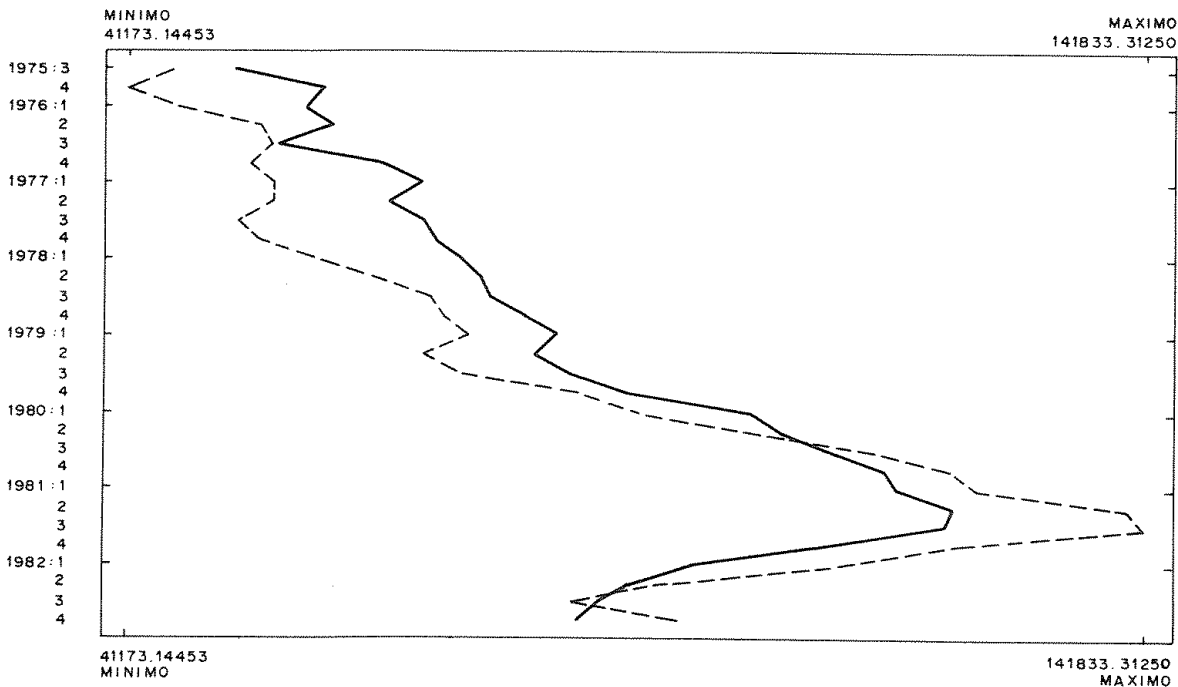
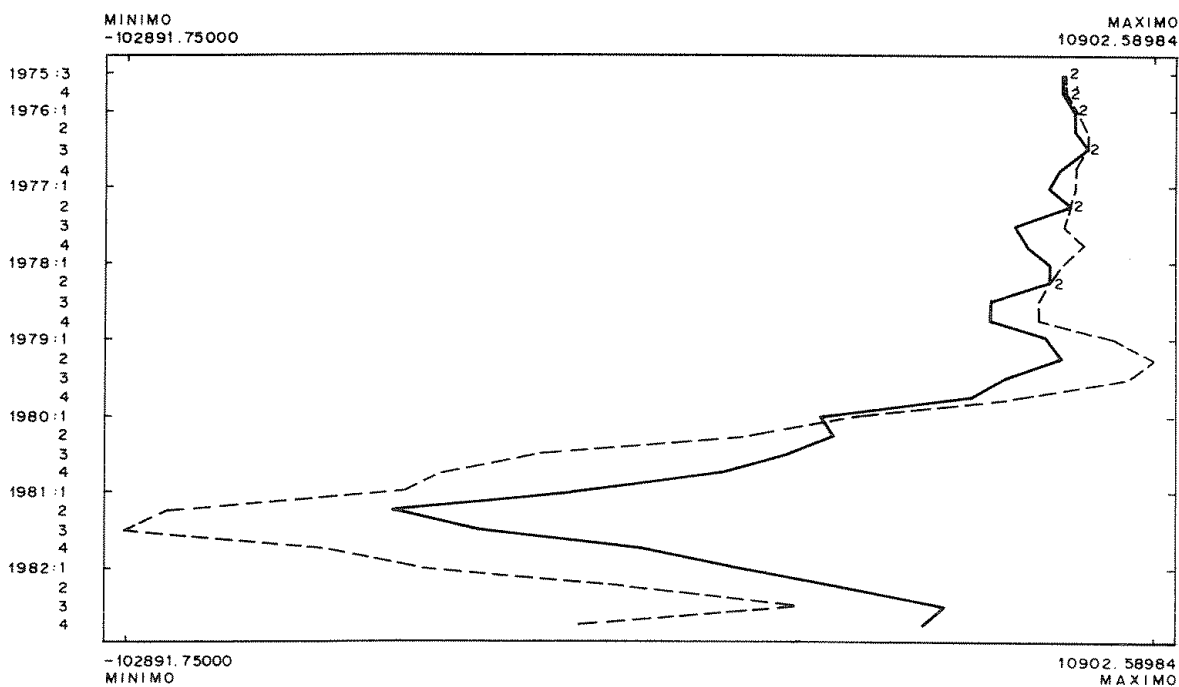


GRAFICO 14

BALANZA DE COMERCIO Y SERVICIOS NO FINANCIEROS, SIMULACION DINAMICA

BENG PLOTTED WITH —  
BENGDD PLOTTED WITH - - (SIMULACION)





### III. ALGUNOS EXPERIMENTOS DE SIMULACIÓN

En esta sección utilizamos el modelo completo para efectuar algunos experimentos de simulación. Mostramos el shock y sus efectos a través del tiempo sobre las principales variables, así como la diferencia, en porcentaje, entre la trayectoria de control y la nueva trayectoria que sigue al shock<sup>29</sup>.

#### III. 1. Devaluación

Aquí analizamos los efectos de un tipo de cambio que es 50 por ciento más alto a partir de 1979. Distinguimos dos casos: el primero usa el proceso de indización que realmente existió en ese entonces (Cuadro III.1), mientras el segundo se supone que la indización era sólo un 70 por ciento de las variaciones pasadas en el IPC (Cuadro III.2)<sup>30</sup>. Suponemos, para ambas devaluaciones, que el efecto riqueza está contrarrestado por políticas compensatorias (e.g. un aumento en la oferta monetaria, etc.).

El impacto de la devaluación es un alza en las exportaciones y una disminución en las importaciones debido al incremento en el tipo de cambio real. Como resultado, la balanza de comercio y servicios no atribuibles a factores mejora notablemente.

Luego del shock, a medida que  $P_N$  comienza a “comerse” la devaluación, la economía se revierte lentamente hacia el antiguo equilibrio (en un sentido dinámico). Sin embargo, este proceso es bastante lento, al contrario de lo que se pensó en ese momento; aun con indización total podemos observar que tres años después todavía queda un pequeño efecto. Es interesante notar, también, que aquí hemos contrarrestado el “efecto monetario”. De lo contrario, el efecto sobre los precios relativos habría sido aún más largo y más profundo.

CUADRO III.1

#### DEVALUACION CON INDIZACION REAL

Variable	Trimestre posterior al shock (% de diferencia)*				
	0	2	4	8	12
X (sin cu)	4,02	4,11	2,88	1,69	1,32
M	-9,99	-1,83	-1,95	-1,57	-0,58
*B (en millones de dólares)	163,89	67,37	80,22	77,78	21,48
E	7,41	7,09	2,84	0,71	1,10
PGB	12,88	7,90	3,23	0,86	1,36
PN	7,95	27,59	37,27	43,74	45,40
W	0,00	25,17	35,18	41,79	43,27
$P_X/P_N$	42,05	24,83	12,73	6,26	4,60
$P_M/P_N$	42,05	24,83	12,73	6,26	4,60
W/PN	-7,95	-2,42	-2,09	-1,95	-2,13

<sup>29</sup> La diferencia en la balanza comercial y de servicios (excepto pago de intereses) se muestra en millones de dólares (no en porcentaje).

<sup>30</sup> Lógicamente este nuevo supuesto se usa tanto en la trayectoria de control (*i.e.* sin devaluación) como en la simulada.

CUADRO III.2  
DEVALUACION CON INDIZACION PARCIAL

Variable	Trimestre posterior al shock (% de diferencia)*				
	0	2	4	8	12
X (sin cu)	3,99	4,58	3,97	3,65	3,63
M	-8,01	0,32	-1,39	-2,15	0,15
*B (en millones de dólares)	149,23	38,63	75,98	119,57	30,17
E	9,57	10,76	6,20	3,87	6,39
PGB	15,67	11,63	7,17	4,80	7,28
PN	8,33	24,75	30,68	32,95	34,05
W	0,00	17,64	22,75	24,81	25,21
P <sub>X</sub> /P <sub>N</sub>	41,67	25,25	19,32	17,05	15,95
P <sub>M</sub> /P <sub>N</sub>	41,67	25,25	19,32	17,05	15,95
W/P <sub>N</sub>	-8,33	-7,11	-7,93	-8,14	-8,84

### III. 2. Desindización parcial de salarios

Analizamos aquí la evolución de nuestras principales variables dentro del proceso de indización parcial ya utilizado en el segundo experimento de la subsección III.1 (Cuadro III.3). Al igual que antes, comparamos el control, i.e. el caso con indización total, con el caso de 70 por ciento de indización.

En este caso, los resultados generales son bastante obvios: una indización menor (suponiéndola sostenible) con inflación mayor que cero ocasionará un deterioro de los salarios reales, situación que, a su vez, reducirá el costo del trabajo en todos los sectores. Esta última tendencia incrementará la producción de exportaciones y de bienes domésticos y, a través de ellos, el gasto real. La única interrogante que nos queda es si las importaciones aumentarán o disminuirán; en otras palabras, si el efecto gasto domina sobre el efecto precio, o viceversa.

CUADRO III.3  
CAMBIO EN LA REGLA DE INDIZACION

Variable	Trimestre posterior al shock (% de diferencia)*					
	0	2	4	8	20	24
X (sin cu)	0,76	3,49	6,88	13,46	33,22	35,20
M	-1,62	-1,91	-1,69	-2,15	-29,24	-11,56
B* (en millones de dólares)	8,37	19,48	43,91	63,26	1.466,63	502,23
E	0,98	7,69	15,40	27,70	21,31	50,36
PGB	1,73	9,99	19,08	32,52	28,02	63,01
PN	-4,75	-15,95	-25,80	-39,09	-63,34	-62,76
W	-11,88	-28,96	-42,21	-56,90	-77,91	-78,35
P <sub>X</sub> /P <sub>N</sub>	4,75	15,95	25,80	39,09	63,34	62,76
P <sub>M</sub> /P <sub>N</sub>	4,75	15,95	25,80	39,09	63,24	62,76
W/P <sub>N</sub>	-7,08	-13,01	-16,41	-17,81	-14,57	-15,59

Los resultados son concluyentes: el efecto precios es mucho más grande y, por lo tanto, las importaciones decrecen, mientras la balanza comercial mejora drásticamente.

### III. 3. Economía sin "burbuja"

Como se dice en Corbo (1985), la riqueza creció principalmente debido a una "burbuja" que apreció en exceso el valor de los activos reales. El experimento siguiente supone que una vez que la  $q$  de Tobin alcanza su valor de largo plazo (1) permanece a ese nivel. De hecho, la  $q$  de Tobin cruzó la unidad en el tercer trimestre de 1977, el que consideramos, por lo tanto, como el período de shock. Los resultados aparecen en el Cuadro III.4.

CUADRO III.4

$q$  DE TOBIN = 1 DEL TERCER TRIMESTRE DE 1977 ADELANTE

Variable	Trimestre después del shock (% de diferencia)*					
	0	2	4	8	12	20
X (sin cu)	0,01	0,16	0,63	1,83	6,01	6,89
M	-0,80	-6,61	-16,87	-22,10	-43,42	-48,32
B* (en millones de dólares)	4,78	46,18	153,56	293,27	1.773,35	939,99
E	-0,73	-5,90	-14,70	-17,84	-34,38	-39,85
PGB	-0,51	-4,04	-10,26	-10,21	-29,33	-26,61
PN	-0,13	-1,41	-4,68	-9,45	-24,12	-25,78
W	0,00	-0,33	-1,91	-6,03	-17,63	-18,28
$P_X/P_N$	0,13	1,41	4,68	9,45	24,12	25,78
$P_M/P_N$	0,13	1,41	4,68	9,45	24,12	25,73
$W/P_N$	0,13	1,08	2,77	3,42	6,49	7,50

CUADRO III.5

MEJORAMIENTO EN LOS TERMINOS DE INTERCAMBIO

Variable	Trimestre posterior al shock (% de diferencia)*				
	0	2	4	8	12
X (excluye cu)	5,12	8,54	9,65	10,99	11,72
M	6,92	8,98	5,18	1,59	7,37
B* (en millones de dólares)	481,43	310,05	428,14	557,95	423,92
E	6,31	7,27	3,63	0,84	6,21
PGB	10,96	7,73	4,26	0,87	8,44
PN	1,08	2,98	2,80	1,39	2,05
W	0,00	1,65	2,07	1,20	0,93
$P_X/P_N$	48,92	47,02	47,20	48,61	47,95
$P_M/P_N$	-1,03	-2,98	-2,80	-1,39	-2,05
$W/P_N$	-1,08	-1,33	-0,73	-0,19	-1,12

La riqueza entra a nuestro modelo a través de la ecuación de gastos. Una evolución más normal de la riqueza, tal como se ha definido en nuestro experimento, significa menor riqueza para los períodos que de otro modo habrían sido de auge. Una reducción de los gastos deprime al sector doméstico y reduce las importaciones; por otro, las exportaciones aumentan debido al mayor tipo de cambio real. Así, la balanza comercial experimenta una mejoría respecto del control.

Debe destacarse también que el incremento de la producción en el sector exportador no es suficiente como para compensar la caída de la producción en el sector doméstico. En consecuencia, el PGB disminuye.

#### III.4 *Mejoramiento de los términos de intercambio*

El próximo experimento analiza un aumento de 50 por ciento (permanente) en los precios de las exportaciones chilenas (excluyendo cobre). Suponemos que este cambio tiene lugar en el tercer trimestre de 1974, para poder comparar el Cuadro III.5 con la trayectoria en que la devaluación es de 50 por ciento.

Un aumento en los precios de las exportaciones ocasiona un crecimiento de ellas, tendencia que a su vez conduce a un aumento del producto. Por este medio aumentan los gastos. La expansión en los gastos "levanta" la producción de bienes domésticos. Como vemos, los resultados generales son: un incremento de los gastos y del producto en los sectores doméstico y exportador y un mejoramiento en la balanza comercial.

#### IV. CONCLUSIONES

El objetivo principal de este trabajo fue la investigación de los efectos de una devaluación real sobre los gastos, el producto y la balanza comercial que incluye los servicios que no devengan interés. Con este propósito formulamos y estimamos un pequeño modelo de equilibrio general, que incluye tanto los efectos riqueza como los precios relativos. La ventaja de usar este tipo de modelo en lugar del modelo tradicional de balanza comercial neta de una sola ecuación, es que considera el efecto de la devaluación sobre el producto y los gastos así como los efectos precio sobre los no transables y los salarios. Otra ventaja de este tipo de modelo es que incorpora explícitamente los efectos reales de las políticas, las que generalmente son excluidas en los análisis de los programas de ajuste.

El modelo fue estimado para la economía chilena usando datos trimestrales. Luego se usó éste para llevar a cabo algunas simulaciones. De estas últimas, dos en particular son de gran interés: primero, la devaluación por una sola vez de 50 por ciento en presencia de indización de salarios, y segundo, la devaluación por una sola vez de 50 por ciento con indización parcial de salarios. Basándonos en los resultados de estas simulaciones, aún en el primer caso la devaluación mejora la balanza comercial, incluso después de dos años y medio. Lógicamente, el mejoramiento es todavía más pronunciado en una economía con indización de salarios sólo parcial.

## REFERENCIAS

- Corbo, V. (1985), "The use of the Exchange Rate for Stabilization Purpose: The Case of Chile". M. Connolly y C. González, eds. *Economic Reforms and Stabilization in Latin America*. New York: Praeger.
- Corden, W.M. (1981), *Inflation, Exchange Rates and the World Economy*. Segunda edición. Chicago: University of Chicago Press.
- Dornbusch, R. (1980), *Open Economy Macroeconomics*. New York: Basic Books.
- (1983), "Real Interest Rates, Home Goods and Optimal External Borrowing". *Journal of Political Economy* (febrero).
- CEPAL (1984), *Estudio de América Latina* (Estudio de América Latina). New York: CEPAL, United Nations.
- Goldstein, M. y M.S. Khan (1985), "Income and Price Effects in Foreign Trade". En R.W. Jones y P.B. Kenen, eds. *Handbook of International Economics*, Vol. 2. Amsterdam: North Holland Publishing Company.
- Salter, W. (1959), "Internal and External Balance: The Role of Price and Expenditure Effects". *Economic Record*. 35: 226-38.
- Summers, L. (1981), "Capital Taxation and Accumulation in a Life Cycle Growth Model" *American Economic Review* (Septiembre): 533-544.
- Svensson, L. y A. Razin (1983), "The Terms of Trade Spending and the Current Account: The Harberger-Laursen-Metzler Effect". *Journal of Political Economy* (Febrero).
- Swan, T. (1960), "Economic Control in a Dependent Economy". *Economic Record*. 36: 51-66.