

Distr.  
RESTRINGIDA

LC/IP/R.88  
10 de julio de 1991

ORIGINAL: ESPAÑOL

---

**MODELOS MACROECONOMETRICOS EN PAISES  
DE AMERICA LATINA**

**Principales Características y  
Ejemplos de Simulaciones\***

**Felipe Jiménez\*\*  
Ricardo Martner\*\*  
Graciela Moguillansky\*\***

\* Documento preparado en el marco del Proyecto PNUD/ILPES "Elaboración y Difusión de Nuevas Técnicas en la Planificación y Programación de Políticas Públicas" (RLA/86/029). El primer capítulo fue preparado por los tres autores, el segundo por Graciela Moguillansky y el tercero por Ricardo Martner.

\*\* Las opiniones expresadas en este documento son de la exclusiva responsabilidad de los autores.

## INDICE

	<u>Página</u>
Presentación .....	1
I. PRINCIPALES CARACTERISTICAS DEL MODELO DE REFERENCIA .....	4
A. Estructura de un modelo macroeconómico .....	4
B. Principales ecuaciones del modelo de referencia...	6
C. Determinación del equilibrio de corto plazo .....	16
D. La dinámica de mediano plazo .....	27
E. Conclusiones .....	28
II. SIMULACION DE ESCENARIOS ALTERNATIVOS CON EL MODELO DE ARGENTINA .....	30
A. Breves antecedentes de la economía argentina .....	30
B. Breve descripción del modelo MACROSIM .....	36
C. Ejercicios de simulación .....	38
1. Sendero de crecimiento determinado por el escenario de referencia.....	39
2. Incorporación de restricciones al modelo.....	44
a) Restricción fiscal.....	44
i) Impactos generados por aumento en la tasa tributaria.....	45
ii) Impactos de la reducción del consumo público en bienes y servicios.....	47
iii) Impacto de la reducción de la inversión pública.....	48
b) Restricción externa.....	49
c) Conclusiones.....	50

III. LOS EFECTOS MACROECONOMICOS DE UNA DEVALUACION EN BRASIL .....	52
A. Comercio exterior y tipo de cambio en Brasil.....	53
B. Los efectos macroeconómicos de una devaluación.....	59
1. Las funciones de comercio exterior y la estimación de las elasticidades-precio.....	59
2. Efectos de la devaluación sobre el nivel de ingresos y la producción .....	65
3. Devaluación e inflación.....	66
4. Devaluación y déficit público.....	68
C. Ejercicios cuantitativos.....	71
D. Conclusiones.....	80
Notas .....	81
Referencias .....	83

## PRESENTACION

Este documento presenta una formulación general de los modelos de simulación macroeconómica desarrollados por el ILPES, en el marco del Proyecto PNUD/ILPES RLA/86/029. Los modelos fueron realizados para los Ministerios u Oficinas de Planificación en algunos casos, o para organismos privados en otros, en ocho países de la región: Argentina, Brasil, Chile, Ecuador, Nicaragua, Paraguay, Uruguay y Venezuela.

El modelo prototipo del ILPES, descrito en García (1989), es el punto de partida de los modelos nacionales, cuyas características se describen en los documentos del proyecto. En este documento se presenta una síntesis de los modelos nacionales y algunos ejercicios de aplicación con los modelos de Argentina y de Brasil.

Pese a los consabidos problemas atribuidos a los modelos macroeconómicos aplicados a países de la región --relacionados con la poca confiabilidad de los parámetros estimados en economías altamente inestables, por un lado, y con las dificultades contables, por otro -- los modelos realizados han tenido una excelente acogida en los países de origen. El esfuerzo realizado por el proyecto, en orden a entregar instrumentos adaptados para el análisis de políticas públicas y para realizar proyecciones de mediano plazo, cubre necesidades importantes de los organismos vinculados a la programación macroeconómica, y ayuda de alguna forma a mejorar los instrumentos de evaluación que se utilizan en los países de la región.

Pero la experiencia de modelización macroeconómica llevada a cabo estos últimos años se ha encontrado también con múltiples obstáculos. El primero de ellos, y el más importante, es la debilidad de los sistemas estadísticos que sirven de soporte a la tarea de modelización. Ello sin duda afectó la calidad analítica de los modelos estimados, por la cantidad de simplificaciones y/u omisiones que debieron realizarse. Por cierto, es éste un problema que afecta a todos los trabajos de macroeconomía aplicada en la región. Una tarea importante para los próximos años es la de extender y sintetizar la información disponible, en orden a sofisticar el diagnóstico macroeconómico y mejorar la gestión y aplicación de las políticas públicas. Esta falta de información impidió también la construcción de modelos trimestrales, mucho más adecuados para el análisis de los problemas de ajuste y de estabilización que han enfrentado nuestras economías.

Por otra parte, la propia inestabilidad económica de los países de la región limitan sobremanera el grado de confiabilidad de instrumentos diseñados en base al comportamiento del pasado.

Pese a estos obstáculos, los modelos macroeconómicos siguen siendo instrumentos irreemplazables, como lo muestra su proliferación en la última década en los países de la región. Por su capacidad de describir en forma interactiva la generación de ingresos y las decisiones de gasto de los principales agentes institucionales en un contexto macroeconómico cambiante, los modelos aplicados constituyen herramientas de gran utilidad para el diseño, seguimiento y evaluación de las políticas macroeconómicas públicas.

Los temas desarrollados en este documento apuntan a mostrar el potencial de análisis de los modelos de ILPES en aplicaciones estilizadas para dos países de la región. A pesar de los problemas señalados, la óptica adoptada en este proyecto de renovación de los instrumentos de la planificación y la programación de las políticas públicas debiera representar una contribución al análisis de los agudos conflictos macroeconómicos que marcaron la década en los países de la región.

Este documento se divide en tres capítulos. En el primero se realiza una formulación general de los modelos nacionales y se describen las características de sus ecuaciones de comportamiento. Se expone la determinación del equilibrio macroeconómico de corto plazo y la dinámica de mediano plazo asociada al conjunto de relaciones estimadas. En este capítulo, se busca mostrar las principales propiedades del modelo, comparándose su estructura con los esquemas neo-keynesianos tradicionales, asociados al equilibrio de oferta y demanda globales y a presentaciones de tipo IS-LM y de enfoques de absorción en una economía abierta.

En los dos siguientes capítulos se presenta la aplicación del modelo a dos casos nacionales: Argentina y Brasil. El Capítulo 2 muestra los resultados de una serie de simulaciones efectuadas con el modelo MACROSIM (1989). Estas simulaciones tienen por objetivo mostrar el comportamiento del modelo frente a distintos regímenes de determinación del equilibrio macroeconómico, introduciendo restricciones externas y fiscales, ambas entendidas como límites impuestos al financiamiento de estos sectores. Estas simulaciones recogen los desarrollos que en la literatura actual se han presentado en los llamados **modelos de tres brechas** aplicándolos en un ejercicio empírico.

Los ejercicios realizados muestran los distintos efectos macroeconómicos según la restricción dominante y según las variables de política utilizadas para cubrir las brechas.

En el Capítulo 3 se evalúan los efectos macroeconómicos de una devaluación en Brasil, utilizando el modelo macroeconómico anual MACROBRAS III (1990). Los efectos de la devaluación dependen fundamentalmente de las características económicas e institucionales de los países en que se aplica, y por ello, la primera sección discute las principales características del comercio exterior en Brasil, mostrándose la evolución de las variables asociadas a las fluctuaciones del tipo de cambio real.

La segunda sección de este capítulo describe en forma analítica las implicancias de una devaluación sobre las variables macroeconómicas claves: balanza de pagos, nivel de actividad, tasa de inflación y déficit público. Se discuten los principales efectos de la devaluación sobre el nivel de actividad, su impacto sobre los precios domésticos y los diversos mecanismos por los cuales la variación del tipo de cambio afecta a las cuentas públicas. La tercera sección muestra por último los resultados obtenidos en dos ejercicios de devaluación del tipo de cambio nominal realizados con el modelo MACROBRAS III.

## I. PRINCIPALES CARACTERISTICAS DEL MODELO DE REFERENCIA

La primera sección de este capítulo presenta algunas propiedades generales del modelo de referencia, mostrándose las interacciones existentes entre sus bloques. La segunda sección describe las principales relaciones de comportamiento e identidades contables del modelo. Luego, se analiza la determinación del equilibrio macroeconómico de corto plazo y se discuten las propiedades asociadas a este equilibrio. Por último, la cuarta sección describe las características de la dinámica de mediano plazo del sistema de ecuaciones, en particular referidas al proceso de acumulación de capital y a las restricciones que éste enfrenta.

### A. Estructura de un modelo macroeconómico

Un modelo macroeconómico puede ser definido como un sistema de ecuaciones múltiples, interdependientes, dinámicas y en tiempo discreto. La solución de este sistema se realiza de manera recursiva en el tiempo: conociendo sus valores en  $t - 1$ , se puede deducir una solución en  $t$  y en los períodos siguientes en forma sucesiva.

Sin embargo, la determinación de la solución en el período  $t$  no obedece en general a un esquema recursivo, sino simultáneo. Algunas relaciones pueden representarse como causalidades circulares (del tipo  $x(t) \rightarrow y(t) \rightarrow x(t)$ ), lo que implica la existencia de interdependencias estáticas en el modelo.

El carácter simultáneo de estas relaciones es atribuible al esquema neo-keynesiano del modelo presentado. Este esquema puede descomponerse en tres bloques interdependientes de ecuaciones: el bloque real, el bloque precios, salarios y tipo de cambio y el bloque monetario y financiero. Podemos distinguir las relaciones simultáneas que se definen en el mismo bloque de las interacciones entre estos tres bloques.

El bloque real se centra en la determinación de los diferentes componentes del equilibrio de oferta y demanda de bienes y servicios. Este bloque se caracteriza, para los modelos de tipo neo-keynesiano, por un conjunto de variables fuertemente interdependientes, según el esquema tradicional del multiplicador (producción  $\rightarrow$  ingresos reales  $\rightarrow$  demanda  $\rightarrow$  producción). Este

bloque incluye en general la mayoría de las ecuaciones y variables del modelo.

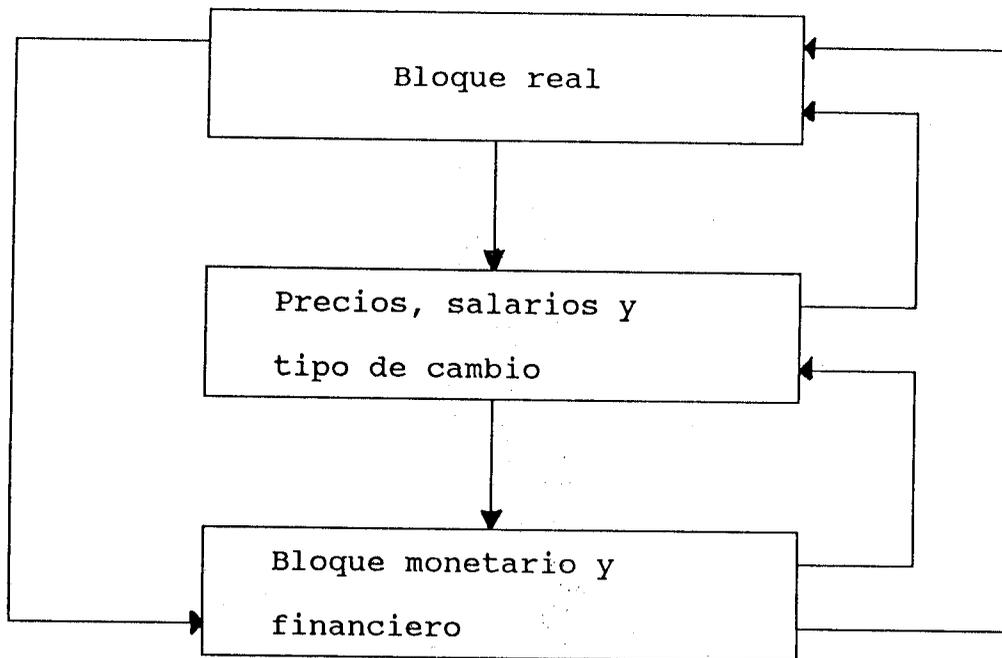
El bloque de precios, salarios y tipo de cambio es otro ejemplo de variables definidas por una causalidad circular, donde se calcula un multiplicador de precios a partir de las relaciones de indexación de los salarios y del tipo de cambio nominal.

El bloque monetario y financiero define el conjunto de variables asociadas al equilibrio en el mercado del dinero y de los títulos. Este equilibrio se obtiene mediante relaciones de causalidad circular entre la tasa de interés y la cantidad de dinero.

Los tres bloques interactúan entre sí, de dos en dos, como lo muestra el diagrama 1.

Diagrama 1

INTERDEPENDENCIAS ESTATICAS DEL MODELO DE REFERENCIA



El bloque real permite el cálculo de la capacidad de producción y del grado de uso de ésta, que tiene una fuerte influencia en la formación de precios. A la inversa, las variables de precios y el salario real resultante inciden en la distribución del ingreso y en la determinación del consumo y la inversión. Por

otra parte, la evolución de los precios domésticos define el grado de competitividad del comercio exterior y el equilibrio externo.

El bloque de precios y salarios afecta el bloque monetario y financiero a través de la influencia de la tasa de inflación en la demanda por saldos reales. A la inversa, la tasa de interés es uno de los componentes de costo que afecta la formación de precios.

El nivel de producción es un determinante de la demanda por saldos reales. A su vez, la tasa de interés afecta el gasto en inversión privada y, eventualmente, el nivel del consumo privado. Asimismo, el dinero (o el conjunto de los activos financieros) puede influenciar en forma explícita al consumo privado, ya sea por un efecto de riqueza o por un efecto de saldos reales.

El grado de interacción entre estos bloques depende de los parámetros estimados, que recogen la influencia del grado de uso de la capacidad de producción y de la tasa de interés en la función de precios, el impacto de las variables financieras en las funciones de gasto y el grado de indexación de los salarios y del tipo de cambio. Las interdependencias estáticas entre estos tres bloques reflejan las principales propiedades del esquema neokeynesiano de corto plazo. Las ecuaciones del modelo de referencia se describen en lo que sigue.

## **B. Principales ecuaciones del modelo de referencia**

El modelo describe las restricciones presupuestarias de cuatro agentes institucionales: el sector privado, dentro del cual se distinguen los sectores asalariado y no asalariado (asimilables a hogares y a empresas), el sector público consolidado y el sector externo. Los agentes financieros, tanto públicos como privados, no se encuentran individualizados, debido a la falta de información disponible sobre el sector en las cuentas nacionales de la mayoría de los países de la región. Estos modelos se componen de ocho bloques simultáneos que interactúan entre sí: demanda agregada, capacidad de producción, empleo, generación de ingresos, precios, salarios y tipo de cambio, sector público, balanza de pagos y finalmente el bloque monetario-financiero. Al tratarse de una formulación general, se incluyen las principales relaciones de comportamiento, sin perjuicio de las diferencias (en ocasiones sustantivas) entre los modelos nacionales. El cuadro 1 detalla la nomenclatura utilizada en la presentación.

## Cuadro 1

### Lista de Variables

#### **Bienes y Servicios**

- Q = Producto Interno Bruto
- C = Consumo total
- Cp = Consumo privado
- Cg = Consumo de Gobierno (exógeno)
- I = Inversión bruta total
- Ig = Inversión de gobierno (exógena)
- Ip = Inversión privada
- M = Importaciones
- X = Exportaciones
- Qe = Demanda mundial (exógena)

#### **Precios**

- p = Precio de producción
- pc = Precio de la demanda interna
- pe = Precio externo en divisas (exógeno)
- pm = Precio de las importaciones en moneda nacional
- px = Precio de las exportaciones en moneda nacional
- e = Tipo de cambio nominal
- w = Índice de salarios nominales

#### **Ingresos**

- T = Impuestos reales totales
- Td = Impuestos reales directos
- Ti = Impuestos reales indirectos
- Tnt = Ingresos no tributarios reales del sector público
- Tr = Transferencias a consumidores
- SD = Masa salarial disponible
- UD = Ingreso no asalariado

#### **Variables financieras**

- CXG = Créditos externos al sector público, en divisas
- D = Deuda pública interna en manos del sector privado
- DX = Deuda externa en divisas
- i = Tasa de interés internacional (exógena)
- Md = Cantidad real de dinero
- MC = Movimiento de capitales (exógeno), en divisas
- m = Multiplicador Base monetaria (exógena)
- R = Reservas internacionales en divisas
- r = Tasa de interés real interna
- S = Seignoriage

#### **Empleo, Capacidad de producción**

- N = Empleo
- t = Tendencia asociada al progreso técnico
- PEA = Población económicamente activa (exógena)
- TC = Tasa de desempleo
- u = Grado de uso de la capacidad instalada
- Qc = Capacidad de producción
- INA = Inversión neta acumulada

El primer bloque resume la determinación de la oferta y demanda globales.

### 1. Demanda agregada

- |  |  |
|--|--|
| (1) Equilibrio de bienes.....<br>y servicios | $Q + M = C_p + I_p + \bar{I}_g + \bar{C}_g + X$                        |
| (2) Consumo Privado .....                    | a) $C_p = C_p (SD, UD, C_p(-1))$<br>b) $C_p = C_p (SD, UD, M_d, r)$    |
| (3) Inversión Privada .....                  | $I_p = I_p (\Delta Q, r, UD(-1), I_p(-1))$                             |
| (4) Importaciones .....                      | $M = M (Q, u, pm/p)$   |
| (5) Exportaciones .....                      | a) $X = X (\bar{Q}_e, u, px/e.\bar{p}_e)$<br>b) $X = X (Q_e, u, px/p)$ |

La primera ecuación define el equilibrio en volumen del mercado de bienes y servicios, con la identidad de la oferta global (Producto Interno Bruto e importaciones) y de la demanda global. Los componentes de la demanda agregada son endógenos, con la sólo excepción de la variación de existencias, que se supone nula en las simulaciones.

El consumo privado (ecuaciones 2a y 2b) depende de los niveles de masa salarial disponible y de ingreso no asalariado; se distinguen de esta manera las propensiones a consumir de ambos agentes (la propensión a consumir del sector asalariado es superior a la del sector no asalariado). La propensión media depende en consecuencia de la distribución del ingreso, a corto y a largo plazo. La ecuación 2b presenta una versión expandida de la función de consumo, donde se plantea una relación decreciente respecto de los saldos monetarios reales y de la tasa de interés real.

El efecto acelerador, la tasa de interés real y el ingreso no asalariado rezagado son las variables explicativas de la inversión privada (ecuación 3). Como puede observarse, esta formulación integra elementos de demanda anticipada (el acelerador), y aspectos de oferta, tales como la tasa de interés real y una medida de la disponibilidad de fuentes internas de financiamiento de las empresas (el excedente de explotación del período anterior). Esta ecuación incorpora una estructura de expectativas adaptativas, que toma en cuenta el rezago que existe entre la decisión de invertir y su realización efectiva. Estos determinantes de la inversión privada definen la dinámica del proceso de acumulación a mediano plazo.

El volumen de importaciones (ecuación 4) depende de la demanda interna, de los precios relativos y del grado de utilización de la capacidad instalada. La elasticidad-ingreso de las importaciones es superior a corto plazo que a largo plazo, puestos que excesos de demanda interna (respecto de la capacidad de producción) llevan a un incremento de las importaciones. Una vez que la oferta interna se adapta a la demanda adicional, el requerimiento de bienes importados es menor. Esta dinámica es recogida por la variable del grado de uso de la capacidad instalada. Los precios relativos de las importaciones respecto de la producción nacional inciden asimismo en el volumen importado.

En cuanto a las exportaciones, se han utilizado dos especificaciones distintas (ecuaciones 5a y 5b) según los modelos. En el primer caso, si el país fija sus precios de exportación, el volumen de exportaciones depende de su grado de **competitividad** externa. Se define entonces un indicador de precios relativos o de competitividad como la razón entre el precio de las exportaciones en moneda nacional ( $p_x$ ) y el precio de los principales competidores externos ( $p_e$ ) en moneda nacional. Esta formalización implica que el precio de exportaciones es endógeno, como se consigna en la ecuación (18). Una segunda formulación se contempla en los modelos de países pequeños, en que el supuesto de **tomador de precios** sobre el mercado mundial resulta válido. En este caso, la variable de precios relativos pertinente es el **tipo de cambio real efectivo**. En ambas ecuaciones se incluye la demanda externa y el grado de uso de la capacidad instalada. Esta última variable representa la sensibilidad del volumen exportado a la demanda interna, efecto importante en algunos modelos.

El segundo bloque describe la relación entre el stock de capital y la oferta potencial.

## 2. Capacidad de producción

- (6) Inversión acumulada .....  $INA = (1-\delta)INA(-1) + I$
- (7) Capacidad de producción ...  $Q_C = Q_C (INA(-1))$
- (8) Grado de uso de la capacidad  $u = Q/Q_C$

Al no existir series de stock de capital, se generan series de inversión neta acumulada, donde  $\delta$  es la tasa de depreciación. La función de producción postulada supone que el factor trabajo no constituye una limitante al proceso de producción y que los factores de producción son complementarios (no hay sustitución entre factores). El producto potencial depende por tanto de la inversión neta acumulada al período anterior (ecuación 7). El grado de uso de la capacidad instalada se define como la razón entre producto interno bruto y producto potencial. Esta es la principal variable de "tensión" del modelo, por cuanto constituye un

indicador del grado de desequilibrio entre los niveles de demanda agregada y de la capacidad de producción.

Al existir un rezago en el ajuste de los factores de producción (en este caso del stock de capital) a las fluctuaciones de la demanda global, se introduce una restricción de oferta ex-ante. El equilibrio de corto plazo se logra mediante la modificación de la composición de la oferta global (aumento de las importaciones) y la reducción ex-post de la demanda agregada, al aumentar el nivel de precios y disminuir el volumen de exportaciones. Se trata de mecanismos simultáneos, que destacan la incidencia de la oferta en la lógica de determinación del equilibrio macroeconómico de corto plazo.

El tercer bloque describe las características del mercado laboral.

### 3. Empleo y mercado del trabajo

(9) Empleo o demanda de trabajo .	$N = N(Q, w/p, t, N(-1))$
(10) Oferta de trabajo .....	$PEA = \overline{PEA}$
(11) Tasa de desocupación.....	$TC = (\overline{PEA} - N) / \overline{PEA}$

La demanda de trabajo o el nivel de empleo es determinado en algunos modelos por el nivel de producción y una variable tendencial de progreso técnico, mientras que en otros se incorpora el salario real (9). Asimismo, se define en general una estructura autorregresiva, que refleja una adaptación paulatina de la demanda de empleo a su nivel deseado. La influencia del salario real sobre la masa salarial disponible y en consecuencia sobre el nivel de producción es ambigua, puesto que depende del impacto positivo del alza de los salarios medios y del efecto negativo sobre el nivel de empleo. En general, los modelos nacionales determinan una relación creciente a corto plazo entre el salario real y el nivel de producción. La oferta de empleo, o población económicamente activa, es exógena. La tasa de desocupación puede interpretarse como un indicador de "tensión" en el mercado del trabajo, pero las estimaciones de las funciones de salarios no arrojaron una relación decreciente respecto de la tasa de desempleo, por lo que no se define una relación de Phillips.

El cuarto bloque detalla la formación de ingresos del sector privado, masa salarial e ingreso no asalariado.

#### 4. Generación de ingresos

$$(12) \text{ Masa salarial disponible ... } SD = (w/p) N - a_{12} Td + \overline{Tr}$$

$$(13) \text{ Ingreso no asalariado ..... } UD = Q - SD - (1-a_{12}) Td - Ti - Z \\ - a_{13} \bar{i} e/p DX(-1) + r D(-1)$$

$$(14) \text{ Efecto de los términos de intercambio..... } Z = X (px/pm - 1)$$

La masa salarial disponible (identidad 12) se obtiene a partir del salario real y del nivel de empleo, descontándose una fracción  $a_{12}$  de los impuestos directos y agregándose el monto de las transferencias a los consumidores. Puesto que esta variable es uno de los argumentos de la función de consumo privado, variaciones en el nivel de empleo y el salario real ocasionarán cambios en el consumo y la demanda agregada.

El excedente de explotación es obtenido utilizando implícitamente la identidad entre el gasto total y el ingreso a precios de mercado. El ingreso no asalariado disponible se calcula descontando del producto la masa salarial bruta, una fracción  $(1-a_{12})$  de los impuestos directos, una parte  $a_{13}$  del pago de intereses de la deuda externa y el efecto de los términos del intercambio. Se agrega además el pago por parte del sector público de los intereses de la deuda pública en manos del sector privado. La identidad (14) calcula el efecto de los términos de intercambio, a partir del monto del volumen de exportaciones y de los términos de intercambio.

Resulta pertinente señalar que el ingreso no asalariado disponible es la variable de ajuste del modelo. Puesto que es un argumento de las funciones de gasto (consumo e inversión), las que a su vez afectan el producto y con ello el empleo y los precios, retroalimentando así la determinación del ingreso asalariado y no asalariado, esta variable es el resultado de la armonización expost entre las decisiones de gasto, las aspiraciones de ingreso (expresadas en el comportamiento de los precios y los salarios) y las posibilidades productivas de la economía. En suma, aunque formalmente se define el excedente de explotación con el residuo entre el producto y el resto de los componentes del ingreso, esta formulación establece una simultaneidad entre las decisiones de gasto y presiones de ingreso de los diferentes agentes, las que en el equilibrio deben ser compatibles entre sí.

El quinto bloque presenta la formación de precios domésticos, la dinámica de salarios nominales, formulaciones alternativas del tipo de cambio real, la formación de los precios del comercio exterior y la definición contable del precio de la demanda interna.

### 5. Precios, salarios y tipo de cambio

(15) Precios al ..... por mayor	$p = (1+(Ti/Q)) p(w N/Q, e.Pm, u, r)$
(16) Salarios .....	$\dot{w} = a_{16} \dot{p} + (1-a_{16}) \dot{p}(-1)$
(17) Tipo de cambio.....	(a) $\dot{e} = \dot{p} - \dot{p}e$ (b) $e/p = e/p (R)$
(18) Precio de las exportaciones...	$p_x = a_{18} e.\overline{pe} + (1-a_{18}) p$
(19) Precio de las importaciones...	$p_m = e.\overline{pe}$
(20) Precio de la demanda interna..	$p_c(C+I+G) = pQ - p_xX + p_mM$

El precio de producción es equivalente a un índice de precios al por mayor (ecuación 15). Se distinguen en esta formulación tres determinantes del nivel de precios domésticos: i) la tasa de tributación indirecta t, ii) el margen de ganancia sobre los costos y iii) los costos unitarios, compuestos a su vez por el costo salarial unitario, el costo en moneda nacional de los productos importados y la tasa de interés real, que aproxima el costo unitario del capital de trabajo. En esta especificación general, el margen de ganancia es a su vez función del grado de utilización de la capacidad. Corresponde esta especificación a una versión de margen de ganancia flexible sobre los costos, postulándose que a medida que se incrementa el uso de la capacidad instalada, mayores niveles de oferta sólo serán ofrecidos a precios mayores. Esta ecuación representa, por tanto, la curva de oferta interna de corto plazo.

La evolución de los salarios nominales refleja el grado de indexación respecto de los precios domésticos. La ecuación 16 estima los salarios nominales como un promedio ponderado de la inflación presente y la inflación pasada. Esta especificación genera un multiplicador de precios en el mismo período, debido a la espiral precios-salarios-precios producida por la indexación a la inflación presente. Como además los salarios dependen de la inflación pasada, la dinámica de precios posee un componente inercial, cuya importancia depende del rezago en los mecanismos de indexación a precios de los salarios.

El tipo de cambio nominal es una variable bajo control de la autoridad económica, definiéndose dos regímenes alternativos de política cambiaria (ecuaciones 17a y 17b). En el primer caso el objetivo consiste en mantener constante el tipo de cambio real,

devaluándose el tipo de cambio nominal según la diferencia entre la tasa de inflación doméstica y la inflación externa. Se trata entonces de un régimen de "crawling peg", que mantiene el tipo de cambio real constante. En el segundo caso, el tipo de cambio real es el único instrumento que permite alcanzar un objetivo del nivel de reservas (en divisas). En ambos casos, la definición del tipo de cambio real ex-ante define un tipo de cambio nominal que se relaciona con los precios de producción, conformándose una espiral precios-salarios-tipo de cambio que amplifica fuertemente los shocks inflacionarios.

El precio de las exportaciones en moneda nacional se define como un promedio ponderado de los precios de producción y de los precios externos (ecuación 18). Los exportadores nacionales establecen un precio deseado en moneda nacional a partir de sus costos, aproximados por los precios internos de producción. Al existir mercados competitivos en el exterior, el precio en moneda nacional de los principales competidores también es un determinante del precio de exportación, puesto que la competitividad define el volumen de exportaciones. El margen de ganancia de los exportadores depende así de los precios externos, al no poder éstos fijar sus precios en forma independiente.

En el caso del país pequeño en el mercado de exportaciones, el precio se fija en el mercado externo (se supone  $a_{18} = 1$ ), y el volumen de exportaciones se obtiene con la ecuación (5-b).

El precio de las importaciones en moneda nacional (identidad 19) es simplemente el precio externo multiplicado por el tipo de cambio nominal, conforme al supuesto de elasticidad-precio infinita de la oferta de importaciones.

Por último, la identidad (20) define el precio de la demanda interna como una ponderación contable del precio de producción doméstico y de los precios de importación y exportación. Esta identidad asegura el doble equilibrio en valor y en volumen del mercado de bienes y servicios.

El sexto bloque describe las cuentas del sector público. En un marco simplificado de las cuentas públicas, el déficit real incluye el gobierno general, las empresas públicas y los agentes financieros públicos.

## 6. Sector Público

(21) Impuestos directos .....	$T_d = T_d (SD, UD, \dot{p})$
(22) Impuestos indirectos.....	$T_i = T_i (Q, \dot{p})$
(23) Déficit público real..	$\overline{Cg} + \overline{Ig} + \overline{Tr} + r D(-1) +$ $+ (1-a_{13}) \bar{i} e/p DX(-1) = T + \overline{Tnt} + S + \Delta D + e/p \Delta \overline{CXG}$
(24) Seignoriage .....	$S = \dot{p} B(-1) + \Delta B$
(25) Deuda pública interna .....	$D = D(-1) + \Delta D$

Se postulan funciones de recaudación de impuestos directos (ecuación 21) e indirectos (22). Los impuestos directos dependen de una tasa tributaria sobre los principales componentes del ingreso del sector privado, ingreso asalariado y no asalariado. Esta tasa tributaria es fluctuante, y depende en particular de la tasa de inflación. Esta variable captura el efecto Tanzi-Olivera y las consecuencias de un sistema tributario no indexado. Bajo tal hipótesis un incremento en la inflación reduce la recaudación real debido al rezago en la recolección de impuestos. En cuanto a los impuestos indirectos, éstos dependen del nivel de producción y de la tasa de inflación.

El gasto corriente del sector público (consumo, inversión y transferencias a consumidores) es exógeno. El gasto financiero se desagrega en el pago de intereses de la deuda pública interna al sector privado y en el pago de intereses de la deuda externa. Estos gastos se financian mediante la recaudación real de impuestos y los ingresos no tributarios, tales como las utilidades de las empresas públicas. El déficit real ex-post debe ser financiado mediante el "seignoriage", la variación real de los títulos públicos colocados en el sector privado y los créditos externos recibidos por el sector público.

El "seignoriage" (identidad 24) es la suma del impuesto inflación, que depende del valor inicial de la base monetaria y de la tasa de inflación observada en el período, y del aumento real de la base monetaria.

La deuda pública interna real en manos del sector privado se calcula como residuo de las fuentes de financiamiento, al ser el volumen de créditos externos exógeno, y al estar el "Seignoriage" definido ex-post por la tasa de inflación y la variación de la base monetaria real. Por último, la identidad (25) define la acumulación de la deuda interna real en manos del sector privado.

El bloque de balanza de pagos calcula la variación de reservas en divisas y la evolución de la deuda externa total.

### 7. Balanza de Pagos

(26) Movimiento de capitales...	$MC = \overline{CXG} + MC((r - i), \dot{e}/p)$
(27) Variación de..... reservas	$\Delta R = (p_X X - p_M M)/e + i DX(-1) + MC$
(28) Deuda externa .....	$DX = DX(-1) + MC$

En el bloque de balanza de pagos, el movimiento de capitales (26) se desagrega en los créditos externos al sector público (exógeno) y el resto, que es una función creciente del diferencial de interés interno y externo y decreciente respecto de las expectativas reales de devaluación. El balance de pagos es la suma del saldo en cuenta corriente y el saldo en cuenta de capitales, y es equivalente a la variación de reservas.

La variación del endeudamiento externo es igual al movimiento neto de capitales, y por tanto depende del diferencial de tasa de interés y de las expectativas de devaluación.

En el último bloque de este modelo de referencia, se esboza una formalización de las cuentas monetarias y financieras.

### 8. Bloque Monetario Financiero

(29) Demanda de dinero.....	$M_d = M_d(Q, \dot{p}, r)$
(30) Oferta de Dinero .....	$M_s = M_d$
(31) Base monetaria .....	$B = 1/\bar{m} M_s$
(32) Tasa de interés real.....	$r = r(\Delta D, \bar{i}, \dot{e}/p)$

La cantidad real de dinero es estimada en función del nivel de producción, de la tasa de inflación y de la variación de la tasa de interés real (ecuación 29). La oferta de dinero es endógena (identidad 30), asegurando siempre el equilibrio en el mercado monetario. La base monetaria se determina por la cantidad de dinero del sector privado y por el inverso del multiplicador bancario. En consecuencia, el monto del financiamiento del sector público obtenido por la variación de la base monetaria real depende del comportamiento de los agentes privados respecto de sus saldos monetarios reales.

La tasa de interés real (ecuación 32) es también una función-objetivo de la autoridad monetaria, y reacciona a variaciones de la tasa de interés internacional y del tipo de cambio real esperado. Asimismo, se estima una relación creciente entre la tasa de interés real y la variación del endeudamiento del sector público con el sector privado.

Como se observa, el modelo presentado no explicita las restricciones presupuestarias del sector privado. En particular, no se distinguen las fuentes y usos de las cuentas financieras de los sectores asalariado y no asalariado. Desafortunadamente, las fuentes de información disponibles no permiten una descripción más acabada de las cuentas por agentes, que podrían incidir en la determinación del equilibrio macroeconómico.

### C. El equilibrio macroeconómico de corto plazo

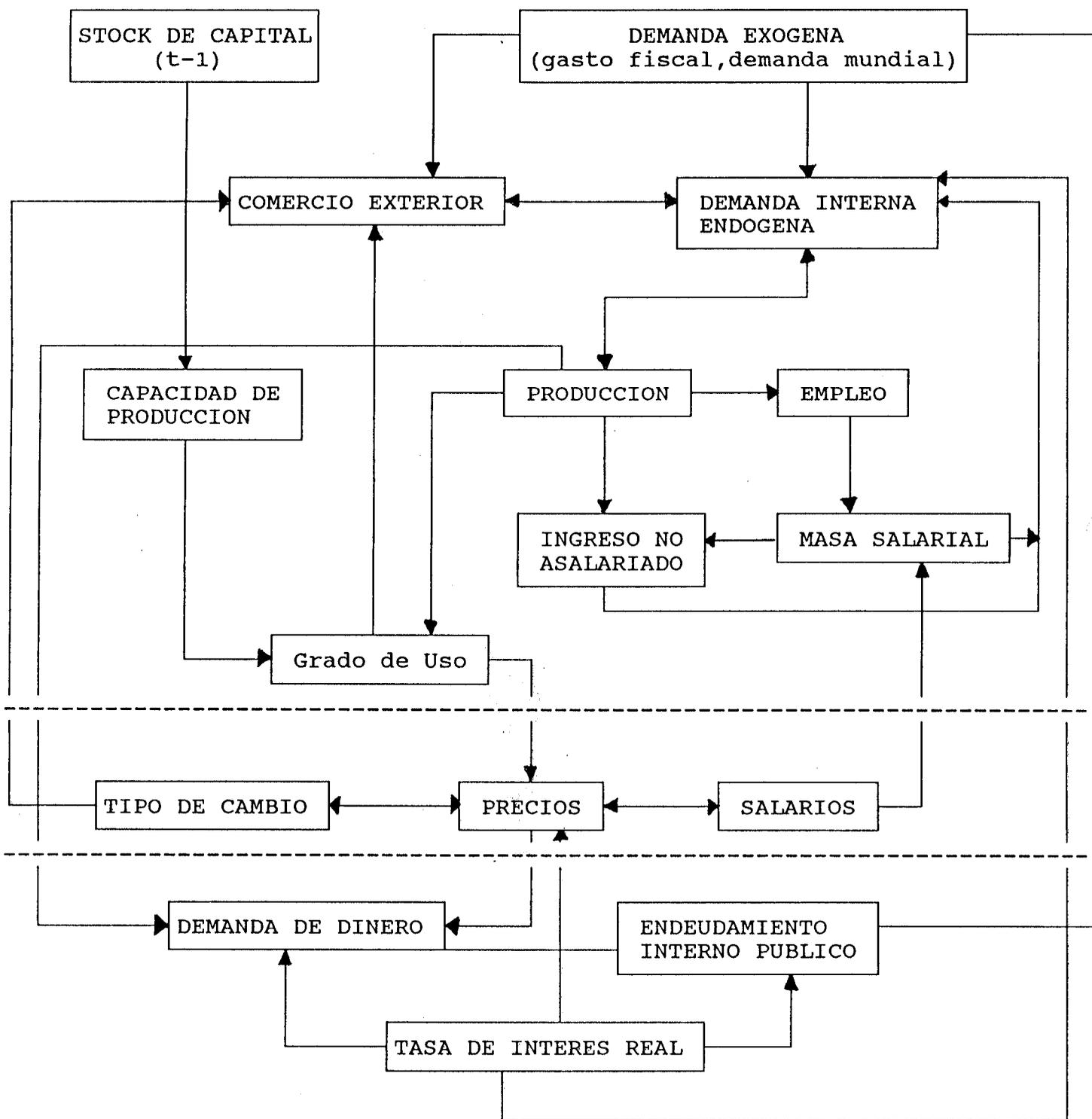
Como hemos visto hasta ahora, la determinación del equilibrio macroeconómico estático obedece a una lógica de tipo multiplicador; la demanda agregada determina la producción, la cual genera ingresos que retroalimentan el nivel de la demanda. Como en la mayor parte de los modelos neo-keynesianos, se contemplan sin embargo restricciones de oferta, a corto y mediano plazo. El diagrama 2 muestra la lógica de solución del equilibrio macroeconómico de **corto plazo**. El stock de capital del período anterior fija --mediante la estimación de una relación capital-producto potencial-- la capacidad de producción. Un nivel de producción dado permite calcular el volumen de empleo, la masa salarial y el ingreso no asalariado. Por otra parte, los componentes del ingreso privado y la producción (efecto acelerador) definen el gasto en consumo e inversión privados, y el volumen de comercio exterior. Se obtiene entonces un nuevo valor del nivel de producción, generándose mediante un proceso iterativo el conocido mecanismo del multiplicador de gasto. Por cierto, esta lógica de determinación del equilibrio macroeconómico de corto plazo supone un subempleo del stock de capital existente. La comparación de la capacidad de producción y del nivel de producción permite calcular el grado de uso de la capacidad instalada, que afecta los niveles de importaciones y de exportaciones y la tasa de inflación.

La tasa de inflación, a su vez, define los niveles de salario real, que incide en la distribución del ingreso disponible privado y en la composición del gasto, y de tipo de cambio real, que define los precios relativos relevantes para el comercio exterior.

El déficit público depende del gasto fiscal exógeno, del nivel de producción y de la tasa de inflación, a partir de las funciones de recaudación. A su vez, la proporción financiada por seignoriage depende de la tasa de inflación y de la base monetaria. El endeudamiento interno del sector público con el sector privado se

Diagrama 2

RELACIONES ESTATICAS DEL MODELO



calcula así en forma residual, y define la tasa de interés real, que retroalimenta el déficit público por el pago de intereses de la deuda pública. El vínculo entre tasa de interés real y déficit público genera el efecto desplazamiento o de retorno financiero sobre el multiplicador de gasto, por su influencia en el nivel de inversión privada y en la tasa de inflación.

Los modelos macroeconómicos siempre suponen la igualdad entre oferta y demanda **global**; los desequilibrios que puedan producirse entre oferta y demanda **interna** son cubiertos por un incremento de las importaciones y por una mayor tasa de inflación. Aún cuando los mecanismos de corto plazo del modelo reflejan más bien la influencia de la demanda global sobre los componentes del gasto, las condiciones de la oferta interna tienen un impacto en el comercio exterior y en precios. Estos mecanismos tienden a reducir el efecto multiplicador del modelo, inclusive a corto plazo. Frente a fluctuaciones de demanda, las empresas no pueden adaptar de manera instantánea sus factores de producción, lo cual produce desequilibrios internos que se reflejan en la evolución del grado de uso de la capacidad instalada.

Son las funciones de comercio exterior que actúan como variables de ajuste del desequilibrio entre oferta y demanda interna. A corto plazo, la oferta está dada; un incremento de demanda aumenta el grado de uso de la capacidad instalada. Esto implica un incremento de las importaciones --ya que la capacidad de oferta de la economía es insuficiente para satisfacer la demanda adicional-- y una disminución de las exportaciones, puesto que las empresas van a liberar la capacidad instalada destinada a la exportación para orientarla al mercado interno.

Estos dos mecanismos, crecimiento rápido de las importaciones y reducción de las exportaciones, tienden a contraer el nivel de la demanda agregada y por tanto van a disminuir las tensiones sobre la capacidad de oferta interna. En el modelo un desequilibrio en el grado de uso produce una aceleración inflacionaria a corto y mediano plazo; dado los mecanismos de indexación de los salarios, el salario real cae con el incremento de los precios, lo cual tiende a frenar la evolución de la demanda efectiva. Se reduce por tanto el desequilibrio inicial creado por la demanda adicional.

De esta forma, los mecanismos autorreguladores del modelo aseguran que el nivel de demanda efectiva no pueda exceder la capacidad de producción disponible. La restricción de oferta lleva a una mayor tasa de inflación y a un déficit externo. Existe en el modelo un fuerte dilema entre mercado interno y mercado externo: políticas de reactivación interna llevan rápidamente a un deterioro de la balanza comercial, mientras que situaciones de estancamiento interno mejoran con la misma rapidez las cuentas externas.

Es importante destacar el estrecho vínculo que existe entre la brecha interna y la brecha externa; un aumento del grado de uso de la capacidad derivado de un exceso de gasto se traduce en **forma simultánea** en un déficit de las cuentas externas.

El impacto del déficit público sobre la tasa de inflación y el nivel de actividad es captado en el modelo por la necesidad del gobierno de recurrir al endeudamiento interno privado, aumentando

la tasa de interés real. Se produce así un "efecto de desplazamiento" de la inversión privada que es particularmente severo. La persistencia del déficit público puede llevar a una situación de estanflación: el volumen de producción se estanca mientras la tasa de inflación aumenta.

Pese a tratarse de un modelo anual destinado a proyecciones de mediano plazo, se recogen los aspectos fundamentales de las políticas de estabilización. En particular, la reducción de la tasa de inflación requiere de la desindexación de los salarios nominales y del tipo de cambio, de la contracción del déficit público y del nivel de gasto doméstico.

El modelo muestra la fuerte dicotomía que se produce entre políticas de estabilización y políticas de ajuste. En efecto, la recuperación de las cuentas externas requiere, además de la contracción del gasto, de una devaluación real. Esta genera presiones de costos sobre la tasa de inflación, lo cual, en la ausencia de un control de salarios, atenta contra el objetivo de estabilización de la tasa de inflación. Se describe así una situación de estancamiento interno, de alta inflación y de cuentas externas equilibradas.

El conjunto de identidades y de ecuaciones de comportamiento presentadas puede resumirse en cuatro ecuaciones, que determinan el nivel de producción, la tasa de inflación, la tasa de interés real y la variación de reservas. Esta forma reducida del modelo se analiza en lo que sigue.

Para un valor dado del nivel de precios, de la tasa de interés real y del tipo de cambio real, es posible resolver el bloque de demanda, calculando el valor de la producción en función de los componentes exógenos de la demanda. Se obtiene una generalización del multiplicador keynesiano, donde la producción es una función creciente de la demanda exógena (gasto fiscal  $G$ , suma del consumo e inversión públicas y de las transferencias a consumidores, y demanda mundial). Asimismo, se obtiene una relación decreciente entre el nivel de producción, los precios domésticos y la tasa de interés real. Su relación con el tipo de cambio real es indefinida ex-ante:

- Curva de demanda o IS

$$Q = Q \begin{matrix} (+) & (+) & (-) & (-) & (?) \\ (G, & Q_e, & p, & r, & e/p) \end{matrix}$$

La relación decreciente del volumen de producción con respecto a la tasa de inflación viene de la indexación imperfecta del salario nominal, y, de existir, del efecto negativo de los saldos reales sobre el gasto en consumo privado.

La curva IS expresa la relación negativa entre el nivel de producción y la tasa de interés. En el modelo, la tasa de interés real afecta la inversión privada y contrae el nivel de demanda

agregada, generando el conocido efecto de desplazamiento. Asimismo, alzas de la tasa de interés real aumentan el nivel de precios doméstico, reduciendo el nivel de producción. En cuanto al tipo de cambio real, su impacto sobre la producción es ambiguo, puesto que se contraponen el efecto expansivo del volumen del comercio exterior con el deterioro de los términos de intercambio.

La curva de oferta interna se determina para un valor exógeno de la producción, de la tasa de interés real y del tipo de cambio real. Se obtiene una relación creciente del nivel de precios domésticos con el volumen de producción, la tasa de interés real, el precio de las importaciones y la tasa tributaria. Asimismo, de existir una relación entre el tipo de cambio real y el nivel de reservas, el nivel de precios es decreciente respecto del nivel de reservas:

- Curva de oferta

$$p = p \begin{matrix} (+) & (+) & (+) & (-) & (+) \\ (Q, & r, & p_m, & R, & T_i/Q) \end{matrix}$$

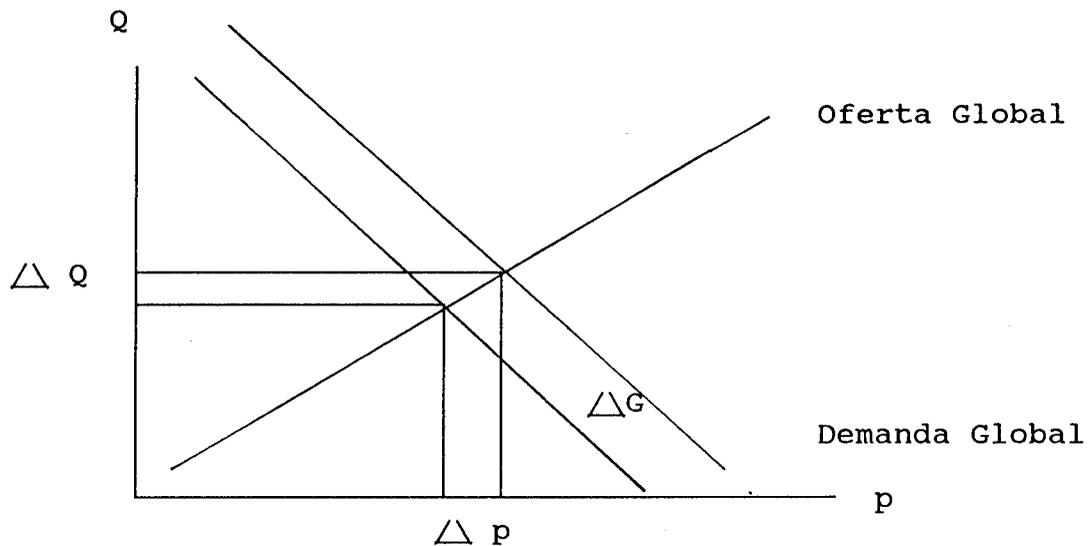
El alza de la producción --para una capacidad dada en el corto plazo-- aumenta la tasa de inflación debido al supuesto de un margen de ganancia flexible. En la misma forma, un aumento de la tasa de interés real, del precio de las importaciones o de la tasa de tributación incrementan los precios internos. Si el tipo de cambio real depende de las reservas, se obtiene una relación decreciente entre inflación y nivel de reservas internacionales.

A partir de estas dos ecuaciones, se obtienen curvas de oferta y de demanda global. El multiplicador asociado a la demanda global depende positivamente de las propensiones marginales a consumir y a invertir, y negativamente de la propensión marginal a importar. La pendiente de la curva de demanda global (o relación decreciente entre el nivel de producción y los precios) depende del grado de indexación de los salarios, del efecto de saldos reales y, si el tipo de cambio nominal está fijo o sub-indexado, de la sensibilidad del comercio exterior a los precios relativos.

La pendiente de la curva de oferta global es más vertical mientras mayor es la sensibilidad del margen de ganancia a presiones de demanda, mayor el grado de indexación de salarios y tipo de cambio a precios y menor el impacto de la productividad laboral. Un aumento de los componentes exógenos de la demanda, gasto autónomo público o demanda externa, implica un equilibrio simultáneo caracterizado por un mayor nivel de producción y un alza del nivel de precios, como se ilustra en el diagrama 1.

### Diagrama 1

#### OFERTA Y DEMANDA GLOBAL



El equilibrio de la balanza de pagos (bloque 7) puede resumirse como la relación decreciente entre la variación de reservas internacionales, el volumen de producción y la tasa de interés internacional, y creciente con respecto a la tasa de interés real y el movimiento de capitales:

- Equilibrio balanza de pagos

$$\Delta R = \Delta R ( Q, i, e/p, r ) + CXG$$

(-) (-) (?) (+) (+)

Un aumento de la producción deteriora la balanza comercial y por tanto el nivel de reservas. Alzas del tipo de cambio real, pese a deteriorar los términos de intercambio, mejoran la balanza comercial si se cumple la condición de Marshall-Lerner. Si se toma en cuenta un eventual flujo negativo de capitales ante expectativas de devaluación real, el efecto del tipo de cambio real sobre el nivel de reservas internacionales es ambiguo. Para que éste sea positivo, el efecto favorable sobre el saldo comercial debe ser superior al impacto negativo sobre el movimiento de capitales.

Un aumento de la tasa de interés internacional deteriora el saldo en cuenta corriente y reduce el flujo de capitales, de ampliarse el diferencial de tasas de interés.

El alza de la tasa de interés real interna, al contraer el producto, mejora el saldo comercial y atrae mayores capitales externos, aumentando el nivel de reservas. Por último, un aumento exógeno del crédito externo al sector público mejora las reservas.

El sector monetario y financiero puede resumirse en una relación creciente entre la tasa de interés real, el nivel de producción, los precios y la tasa de interés internacional, y decreciente con respecto a las reservas internacionales y la base monetaria real.

- Equilibrio monetario o curva LM

$$r = r ( \overset{(+)}{Q}, \overset{(?)}{p}, \overset{(-)}{R}, \overset{(-)}{B}, \overset{(-)}{i} )$$

La relación de la tasa de interés real con el nivel de precios es ambigua; el alza de precios tiene efectos contrapuestos sobre el déficit público y sus fuentes de financiamiento, al reducir la recaudación real por el efecto Tanzi e incrementar el financiamiento por la vía del impuesto inflación. La relación entre la tasa de interés real y el nivel de precios depende entonces del impacto de la inflación sobre el déficit público.

Como el tipo de cambio real es función de las reservas, se postula una relación decreciente entre estas variables. En cuanto a la base monetaria real, un alza de ésta implica un incremento del "Seignoriage", un menor endeudamiento del sector público y una caída de la tasa de interés real. Por otra parte, variaciones de la tasa de interés internacional afectan la tasa de interés interna.

La relación creciente entre la tasa de interés real y el volumen de producción, característica de la curva LM, se obtiene en forma indirecta, si el gasto fiscal lleva a un mayor endeudamiento público. Se describe de esta forma una "economía de endeudamiento", donde la tasa de interés se fija a partir de la demanda de crédito del sector público. En este caso, el gasto fiscal aumenta la producción e incrementa el déficit, aumentando por tanto el endeudamiento público y la tasa de interés real.

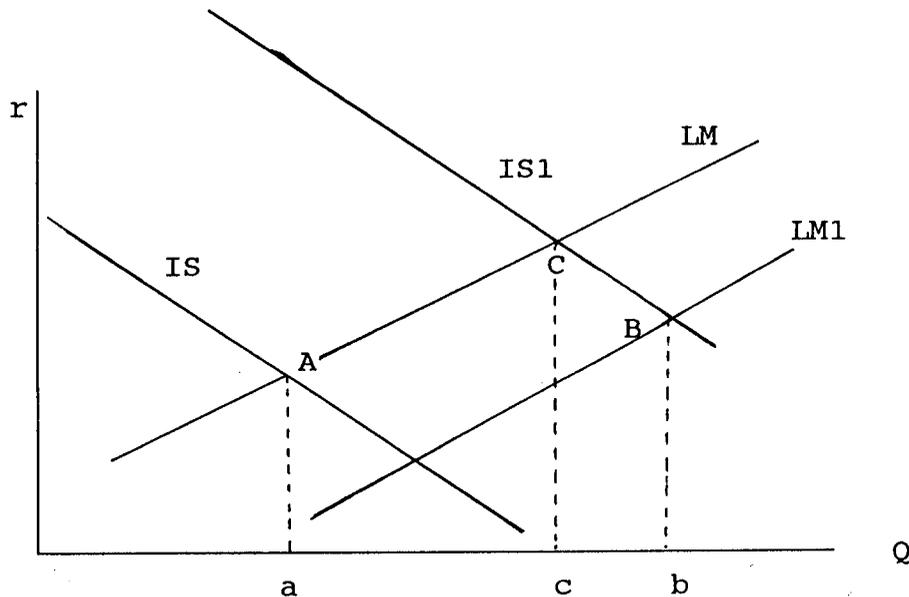
Aunque la formalización es por muchos aspectos diferente (sobre todo en el sector monetario y financiero), se obtiene un modelo de tipo IS-LM en economía abierta, con valores del nivel de producción y de la tasa de interés compatibles con el equilibrio simultáneo en el mercado de bienes y en el mercado monetario. El equilibrio en el mercado monetario está asegurado por una oferta monetaria endógena.

En el modelo IS-LM la relación creciente entre la tasa de interés y el nivel de producción viene de una oferta monetaria exógena y de una demanda de dinero creciente con el nivel de producción y decreciente con la tasa de interés. En cambio, en el modelo esta relación se obtiene en el mercado del crédito, dado

que un mayor gasto fiscal incrementa la producción, aumenta la necesidad de financiamiento del sector público, su demanda de crédito y la tasa de interés real. El diagrama 4 muestra el efecto desplazamiento usual de la representación IS-LM.

Diagrama 4

EL EFECTO DESPLAZAMIENTO



Inicialmente el equilibrio está en A, punto de equilibrio de las curvas IS y LM. El desplazamiento a la derecha de la curva IS a IS1 corresponde a un alza del gasto público, el cual, dada la tasa de interés, permitiría aumentar la producción en ab. Si la oferta de dinero no varía, el equilibrio se produce en C, con un efecto de desplazamiento de cb en nuestro diagrama. Una política monetaria acomodaticia se representa con un desplazamiento de la curva LM a la derecha hasta el punto B. En nuestra "economía de endeudamiento", la política monetaria es acomodaticia, pero el incremento de la base monetaria nominal **ex-ante** se transforma en un "Seignoriage" real **insuficiente** para cubrir el déficit real **ex-post** generado por el alza del gasto público. En consecuencia, el sector público se ve en la obligación de endeudarse internamente. Esta propiedad del modelo viene del carácter endógeno de los precios, que implica que la autoridad fiscal no tiene capacidad de controlar sus ingresos reales por concepto de "Seignoriage". Por ello, se establece una relación creciente entre el gasto fiscal y la tasa de interés real.

El modelo expuesto hasta aquí admite diferentes formas de presentación resumida, ya sea a través de los diagramas IS-LM, de oferta y demanda agregada, y de absorción-ingreso. Esta última

permite visualizar en mejor forma algunas de las interrelaciones que distinguen a este modelo.

Así, a partir de las ecuaciones (2), (3), (4) más el gasto público exógeno, se define la absorción o gasto interno como la suma de estos componentes.

$$A = C_p + I_p + I_g + C_g$$

Suponiendo que la propensión a consumir de los asalariados es superior a la de los no asalariados, hecho que tiende a ser empíricamente confirmado por la evidencia de los modelos nacionales, y utilizando las expresiones (9), (12') y (13), se obtiene una relación positiva entre el salario real y la absorción. Es decir, a medida que se incrementa el salario real, aumenta el gasto interno. Ello es así, por cuanto, a mayor salario real, se incrementa el consumo privado y con ello, las importaciones. Lo anterior tiende a ser parcialmente compensado por el efecto depresivo del aumento en el salario real sobre el excedente de explotación. De allí entonces la curvatura de la línea AA del diagrama 5 representativa de la absorción.

Un aumento de gasto público sin modificaciones exógenas en la tributación, aumentará el gasto interno para un mismo nivel de salario real. En otras palabras, aumentos en  $C_g$  o  $I_g$  desplazan la curva AA hacia la derecha, y viceversa.

Por otra parte, a partir de la expresión de los precios domésticos o curva de oferta doméstica de corto plazo (15), es posible obtener una relación negativa entre el salario real y el nivel de producto.

Como se explicara al presentar la ecuación (15), los productores están dispuestos a ofrecer sus bienes a un precio que depende de los costos unitarios y de las presiones de demanda. A la inversa, a mayor salario real, menor el volumen ofrecido y a mayor capacidad potencial de producto, mayor el volumen ofrecido. Esta curva de oferta de corto plazo de la economía corresponde a la línea 00 del diagrama 5 y se desplazará hacia la derecha ante aumentos de la capacidad, por disminuciones en el margen de ganancia (inducidos por razones exógenas o por la aplicación de políticas de ingreso) o debido al progreso tecnológico asociado a la productividad laboral. Finalmente, puesto que según (7) la capacidad de producción está predeterminada por la acumulación pasada, esta se representa como la línea vertical Q.

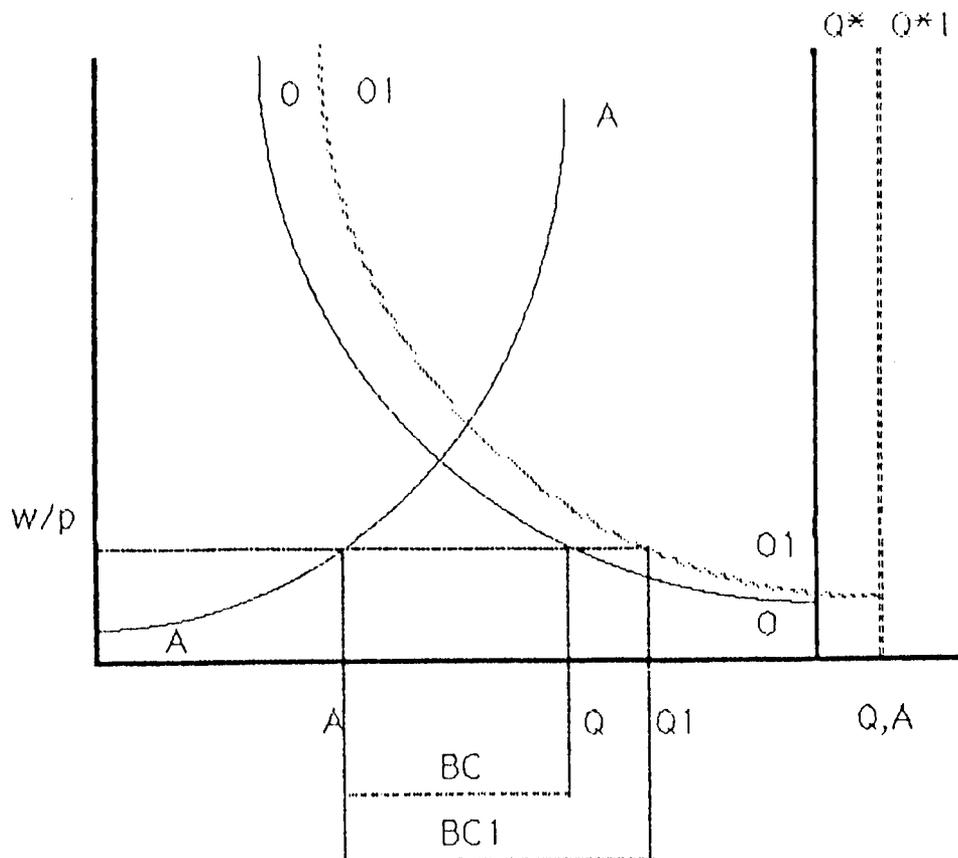


pueden ser ilustrados empleando este tipo de diagramas. Así, el Diagrama 6 representa un cambio en la composición del gasto público en favor de la inversión, sin mediar incrementos del gasto total. En el corto plazo todo permanece igual por cuanto tanto la absorción como el producto no son afectados. En el mediano plazo, sin embargo, la mayor inversión pública incrementa el producto de capacidad, y con ello la curva de oferta se desplaza hacia la derecha aumentando el producto, el empleo y el superávit externo sin sacrificios iniciales en la distribución del ingreso.

Un comportamiento similar, pero precedido por un aumento en la absorción, se derivaría de una política de estímulo a la inversión a través de operaciones monetario-financieras conducentes a una menor tasa de interés. En este caso el factor limitante lo constituye el nivel de reservas necesario para hacer frente a una caída inicial del superávit debido al aumento en la absorción que las mayores inversiones generarían.

Diagrama 6

CAMBIO EN LA COMPOSICION DEL GASTO PUBLICO  
HACIA LA INVERSION



En resumen, del análisis de estos ejercicios se concluye que, de acuerdo al modelo general presentado, las posibilidades de conciliar crecimiento económico y distribución de ingresos son, en el contexto de deterioro en los términos del intercambio, difíciles de lograr. Ello depende en gran medida de las posibilidades de reorientar el gasto público, de las disponibilidades de reservas o fondos externos que permiten sostener tasas de interés compatibles con el crecimiento de la inversión, y de las posibilidades de generar un mayor progreso tecnológico. En todo caso estos ejercicios han permitido ilustrar, a partir de las hipótesis de comportamiento del gasto y de la formación de ingresos y precios, la existencia de una interrelación estrecha entre la distribución del ingreso, el nivel de actividad, la posición externa y el crecimiento económico.

#### D. La dinámica de mediano plazo

A corto plazo la lógica del equilibrio macroeconómico implica que el nivel de inversión determina ex-post el ahorro total. Sin embargo, ya en el segundo período, la inversión privada depende del nivel de utilidades, y por tanto de la capacidad de ahorro del sector no asalariado. Un menor nivel de utilidades implica a mediano plazo una restricción de la inversión privada que frena la evolución de la demanda efectiva. En los modelos del ILPES, los efectos dinámicos más importantes están en la función de inversión privada. Esta es del tipo "multiplicador-acelerador", explicando las fluctuaciones de mediano plazo por la influencia recíproca entre inversión y demanda global. La inversión, aumentando el producto, genera ingresos adicionales que estimulan la demanda (esquema del multiplicador keynesiano) mientras que a la inversa una demanda adicional incrementa los flujos de inversión (efecto de aceleración). El proceso de acumulación enfrenta así una restricción de demanda efectiva.

La inversión privada se ve también enfrentada a restricciones de oferta y financiera. La restricción de oferta viene del fuerte impacto de las utilidades de las empresas (en este caso aproximado por el ingreso no asalariado). Para un mismo nivel de producción, cambios en la distribución del ingreso favorables al sector asalariado afectan el nivel de utilidades y por tanto a la inversión de mediano plazo. Aún cuando el efecto expansivo de un alza de salarios por ejemplo estimula la inversión a corto plazo por el efecto acelerador, el deterioro del ingreso no asalariado hace que el efecto dominante a mediano plazo sea una disminución de la tasa de inversión privada.

En el modelo, la inversión privada de mediano plazo y por tanto la dinámica del crecimiento depende en forma crítica de los cambios en la distribución del ingreso.

El impacto de la tasa de interés real sobre la inversión privada es también muy importante. Por ello, el desequilibrio producido en el sector monetario y financiero por el déficit

público que se manifiesta en las variaciones y en el nivel de la tasa de interés real constituye una restricción al proceso de acumulación de capital. Un alza de la tasa de interés real anual tiene consecuencias permanentes sobre el crecimiento. Los movimientos de corto plazo de la tasa de interés real tienen un costo en términos de crecimiento futuro.

El modelo genera así una "triple dinámica de acumulación", sometida a restricciones de demanda efectiva, de nivel de utilidades y de tasa de interés real. Estas dos últimas por cierto tienen un efecto retroalimentador sobre el nivel de demanda efectiva. Estas variables, al afectar el producto potencial, agudizan a mediano plazo la restricción externa y aumentan el ritmo de crecimiento de los precios. Un crecimiento "equilibrado" requiere al mismo tiempo de un impulso sostenido de la demanda efectiva, de un incremento del nivel de utilidades y de bajas tasas de interés reales.

En resumen, se pasa de una lógica que privilegia las fluctuaciones de la demanda en el corto plazo a un esquema donde las condiciones de la oferta interna y del financiamiento del sector público cumplen un rol fundamental en el mediano plazo.

Otros aspectos dinámicos del modelo se encuentran en las funciones de empleo; la inercia de la demanda de trabajo ante fluctuaciones del nivel de producción, particularmente en el sector industrial y en servicios, definen un ajuste gradual de la distribución del ingreso en el ciclo económico. Por ello, dada la inercia de la masa salarial, los shocks externos o internos tienen mayor impacto a corto plazo en el ingreso no asalariado, propagándose lentamente a los niveles de empleo y de masa salarial.

También en lo que se refiere al sector externo, los impactos son relativamente inerciales. De este modo, cambios en los precios relativos o en la demanda mundial o interna repercuten durante varios períodos en la variación de reservas internacionales.

## **E. Conclusiones**

El modelo presentado pretende representar una síntesis de los trabajos aplicados a varios países de la región. Como es natural, muchos elementos fueron modificados según las particularidades macroeconómicas de cada país. En este sentido, este modelo de referencia no debe interpretarse como una estructura rígida que se aplica en forma automática a los realidades de los países de la región.

La complejidad de las interdependencias descritas hacen de estos modelos instrumentos difíciles de manejar; la posibilidad de cometer errores en la simulación del mismo se acrecienta a medida que crece el número de ecuaciones incorporadas.

Como se señala en Vial (1989), gran parte de los modelos estimados para América Latina tienen muchas dificultades para reflejar adecuadamente en sus simulaciones los mecanismos macroeconómicos fundamentales. Por ello, la validación de los modelos es un paso previo a su uso en prospectiva o en simulación.

Una primera forma de validación es el cálculo del error medio en simulaciones sobre el pasado, de manera a asegurarse de su capacidad de describir las evoluciones pasadas. Un ejercicio de este tipo puede consultarse en la primera versión del modelo MACROBRAS. Por otra parte, el estudio de los multiplicadores de gasto es otra forma muy importante de validación de los modelos: se espera para éstos valores "razonables". Estos ejercicios han sido realizados para todos los modelos nacionales de ILPES, modificándose sus relaciones en los casos en que se detectaron problemas de especificación.

Por todo ello, la práctica de la modelización macroeconómica supone una revisión constante de las relaciones y de los parámetros estimados. Estos modelos han sido sometidos a varios tests por parte de los usuarios, en su uso en prospectiva y en simulaciones de política económica, y en base a ellos se han realizado nuevas versiones de los mismos. La modelización es así una tarea muy interactiva y demorosa, donde los resultados obtenidos deben generar algún grado de consenso entre los agentes tomadores de decisiones.

Las versiones más recientes de los modelos de Argentina y Brasil fueron utilizadas para realizar los ejercicios que se analizan en los capítulos siguientes.

## II. Simulación de escenarios alternativos con el modelo de Argentina

En este capítulo se presentan una serie de simulaciones efectuadas con el modelo MACROSIM (1989) <sup>1</sup>, elaborado por el ILPES y el Instituto de Investigaciones Económicas de la Confederación General Económica (CGE) de Argentina, en el contexto del Proyecto Regional ILPES/PNUD RLA/86/029. Estas simulaciones tienen por objetivo mostrar el comportamiento del modelo frente a distintos regímenes: con y sin restricciones, los que dada la perspectiva macroeconómica de Argentina para la década de los 90, están referidas a la restricción externa y la fiscal. La incorporación de restricciones recoge los desarrollos que en la literatura actual se ha presentado como **modelos de tres brechas**, y que en el plano teórico tiene como antecedentes los trabajos de Bacha E. (1989), Taylor L. (1988) e Eyzaguirre (1989).

La presentación se efectúa en tres partes: en la primera se entregan breves antecedentes de la economía Argentina, que sitúan el contexto en que se desarrollan los ejercicios de simulación; en la segunda se describe brevemente el modelo, con el fin de destacar las características que lo diferencian de la estructura general de los modelos del ILPES y finalmente se presentan los resultados de la simulación.

### A. Breves antecedentes sobre la economía Argentina

Como es sabido, Argentina atraviesa una de las peores crisis de su historia, siendo su expresión más importante la hiperinflación desatada durante el primer semestre de 1989, la que fue acompañada de contracción en la producción, crisis financiera y fiscal y fuertes caídas en los salarios reales.

Los orígenes de esta situación se derivan de una multiplicidad de factores: algunos relacionados con la economía mundial, como el deterioro de los términos de intercambio y las alzas de la tasa de interés internacional durante los ochenta; la guerra de Las Malvinas en 1982 que contribuyó a profundizar la crisis externa y por otra parte, factores estructurales, entre los que se encuentra al igual que en el resto de América Latina, el agotamiento del modelo sustitutivo de importaciones que caracterizó a la Argentina de la postguerra.

A todo lo anterior se agrega el intento fallido de encarar un nuevo modelo de crecimiento económico durante el período 1976-81, el que se caracterizó por la apertura y liberalización de la economía en el plano comercial y financiero, y culminó con un extraordinario desequilibrio de la cuenta de capital de la balanza de pagos, en parte vinculada a una fuga de capitales, financiada con endeudamiento externo.

La dinámica de la economía hasta fines de la década del 70 estuvo caracterizada por crisis periódicas de la balanza de pagos, que se traducían finalmente en caídas de la producción motivada por la restricción de divisas, pero que sin embargo, permitió un crecimiento bajo pero relativamente estable de alrededor de 2% y una tasa de ahorro que se ubicó en torno al 20% del PBI. En este período, el desequilibrio externo estuvo relacionado con la expansión de la demanda interna, la que originaba requerimientos de importación (oferta real de bienes) superiores a los que el país podía financiar.

En la década de los ochenta en cambio, y en particular a partir de 1982, el país ha mantenido una balanza comercial superavitaria en forma permanente, la que sin embargo, y a pesar del esfuerzo exportador, no ha contribuido con mayores recursos para financiar el crecimiento, sino que su destino fue cubrir la transferencia permanente de divisas al exterior, motivados por el pago del servicio de la deuda externa. Como se observa en el Cuadro 2, el superávit comercial en el último quinquenio, alcanzó a representar un 4.7% del PBI, aún tomando en consideración el deterioro de los términos de intercambio del período, pero ello no alcanzó para cubrir los 8 puntos del PBI en pago por el servicio de factores del exterior.

Esto ha significado por una parte, el permanente incremento de la deuda externa, la que hacia 1989 alcanzó los 62 mil millones de dólares, y que representa más de un 80% del PBI. Dado que la disponibilidad de recursos frescos no ha sido de la magnitud necesaria para cubrir el pago de intereses, Argentina se ha atrasado en el servicio de la deuda, lo que agudiza la situación de crisis e inestabilidad interna. La incapacidad de seguir endeudándose para pagar la deuda marca así, una primera **restricción externa** a la que se verá enfrentada la economía Argentina en la década de los 90.

## Cuadro 2

### COMPOSICION DEL AHORRO EXTERNO RESPECTO DEL PBI (a precios constantes de 1970)

	Export.	Import.	Ganancias términos de inter.	Balance Comercial	Pago neto Factores Externos	Ahorro Exter.
70-74	8.5	8.9	1.2	0.8	1.0	0.2
75-79	11.0	9.3	-0.2	1.5	1.2	-0.3
80-84	13.4	13.4	1.5	1.5	6.3	4.8
85-89	15.8	10.0	-1.1	4.7	8.1	3.4

Fuente: Escudé G. y Guerberoff S. (1989) y estimaciones propias en base a MACROSIM (1989) para los años 1988-1989.

Por otra parte, el pago de intereses al exterior afecta el saldo de las cuentas del sector público. En efecto, la refinanciación de los pasivos externos del sector privado, mediante el procedimiento de seguro cambiario y la reforma financiera efectuada en 1982, fue el mecanismo por el cual se traspasó la deuda externa al sector público. A diferencia de lo que pudiera ocurrir en otros países de la región, mientras que en Argentina el pago de los intereses de la deuda externa recae por la situación recién descrita en el sector público, la generación de divisas se da en el sector privado.

El Estado tiene diversas formas de financiar el servicio de la deuda externa, todas ellas de consecuencias negativas sobre la tasa de crecimiento del producto y la inversión. De no lograrse incrementos sustanciales en la tributación o de reducirse drásticamente el gasto público, el gobierno debe recurrir al endeudamiento interno o alternativamente, al impuesto inflación. Esto último es lo que ha ocurrido en Argentina en los últimos años, con dramáticas consecuencias.

El permanente incremento del endeudamiento interno, ha llevado a niveles muy altos la tasa de interés interna, deprimiendo aún más la tasa de inversión e incidiendo en la aceleración inflacionaria (Cavallo 1977). Por otra parte, el financiamiento mediante emisión monetaria, junto con la aceleración inflacionaria, ha tenido como contrapartida la aceleración de la dolarización financiera, lo que a su vez limita la captación del impuesto inflacionario y el financiamiento del Gobierno en el mediano plazo.

### Cuadro 3

#### EJECUCION PRESUPUESTARIA EN PORCENTAJES DEL PBI

	Ingresos Corrientes	Gastos Corrientes			Inversión	Déficit
		Intereses Externos	Intereses Internos	Otros		
70-74	28.1	0.4	0.5	25.2	7.6	-5.6
75-79	30.9	0.5	1.8	26.3	10.6	-8.3
80-84	33.8	3.4	3.2	32.0	9.5	-14.3
85-89	37.2	3.6	0.6	32.3	6.4	-5.7

Fuente: Escudé G. y Guerberoff S. (1989) y estimaciones propias en base a MACROSIM (1989) para los años 1988-1989

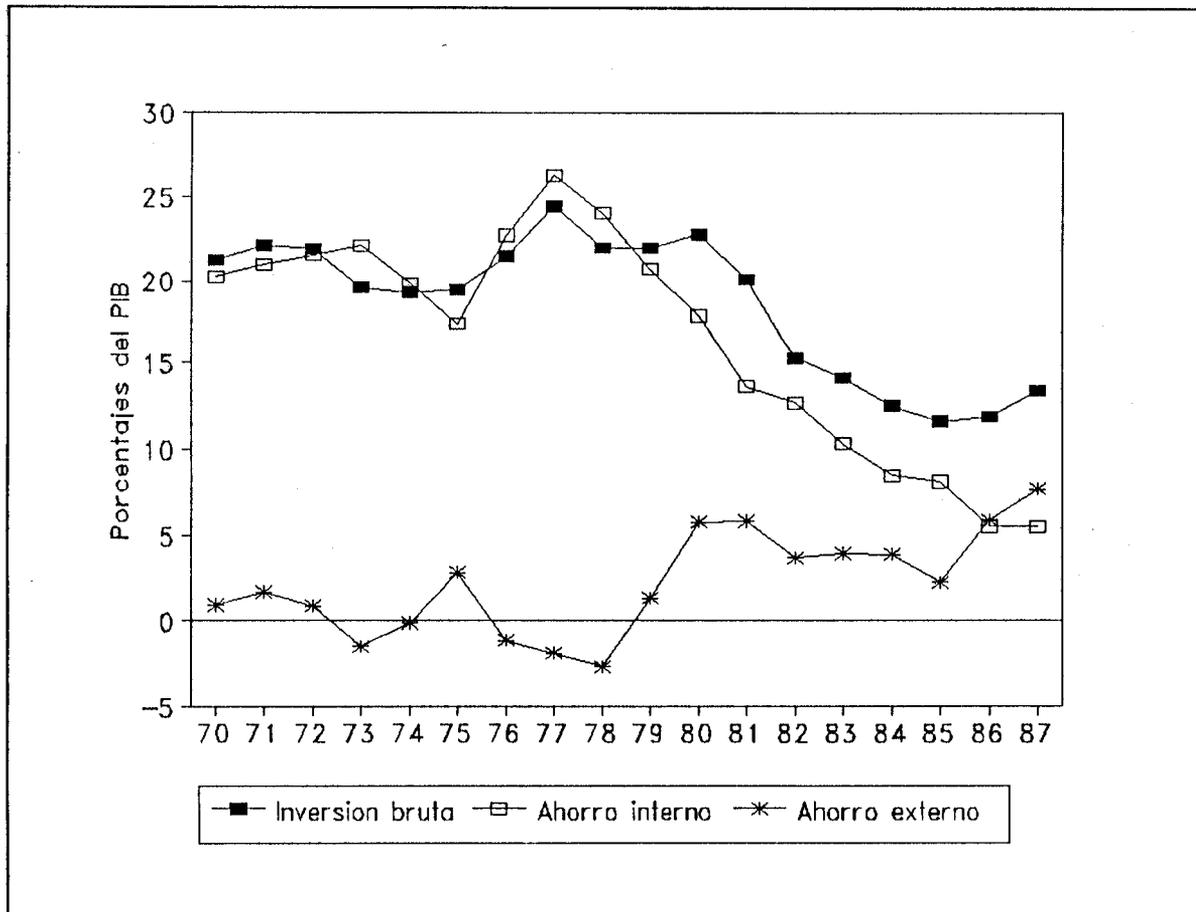
El crecimiento de la economía en los 90, se ve así enfrentada a una **restricción fiscal**, caracterizada por tres elementos: en primer lugar, la incapacidad de seguir percibiendo financiamiento externo, derivada de los sucesivos atrasos de pagos en el servicio de la deuda; en segundo lugar los límites al endeudamiento interno relacionado con los riesgos que para el sector privado significa la persistencia de la insolvencia del sector público, y finalmente la caída en la recaudación real del impuesto inflacionario, por la dolarización de la economía.

Todo lo anterior genera un panorama interno extremadamente inestable, creando un contexto poco alentador tanto al ahorro como a la inversión. En el gráfico 1 se muestra la evolución que han tenido la inversión y el ahorro en las últimas dos décadas. Mientras en 1970 la inversión bruta representaba un 22% del producto bruto interno, el estimado para 1989 no alcanzó a 12%, decayendo permanentemente a partir de 1980. Esta misma evolución se presenta en el ahorro interno, el que cae de una tasa de 20% del PBI en 1970, a un 6% en 1987, de acuerdo con las últimas cifras oficiales.

Por otra parte, si de la inversión bruta descontamos la depreciación, la que es estimada en un 11% del PBI, llegamos a que en el último quinquenio la inversión neta ha estado estancada y desde 1987 es negativa, y aún más si se considera la inversión neta reproductiva.

Gráfico 1

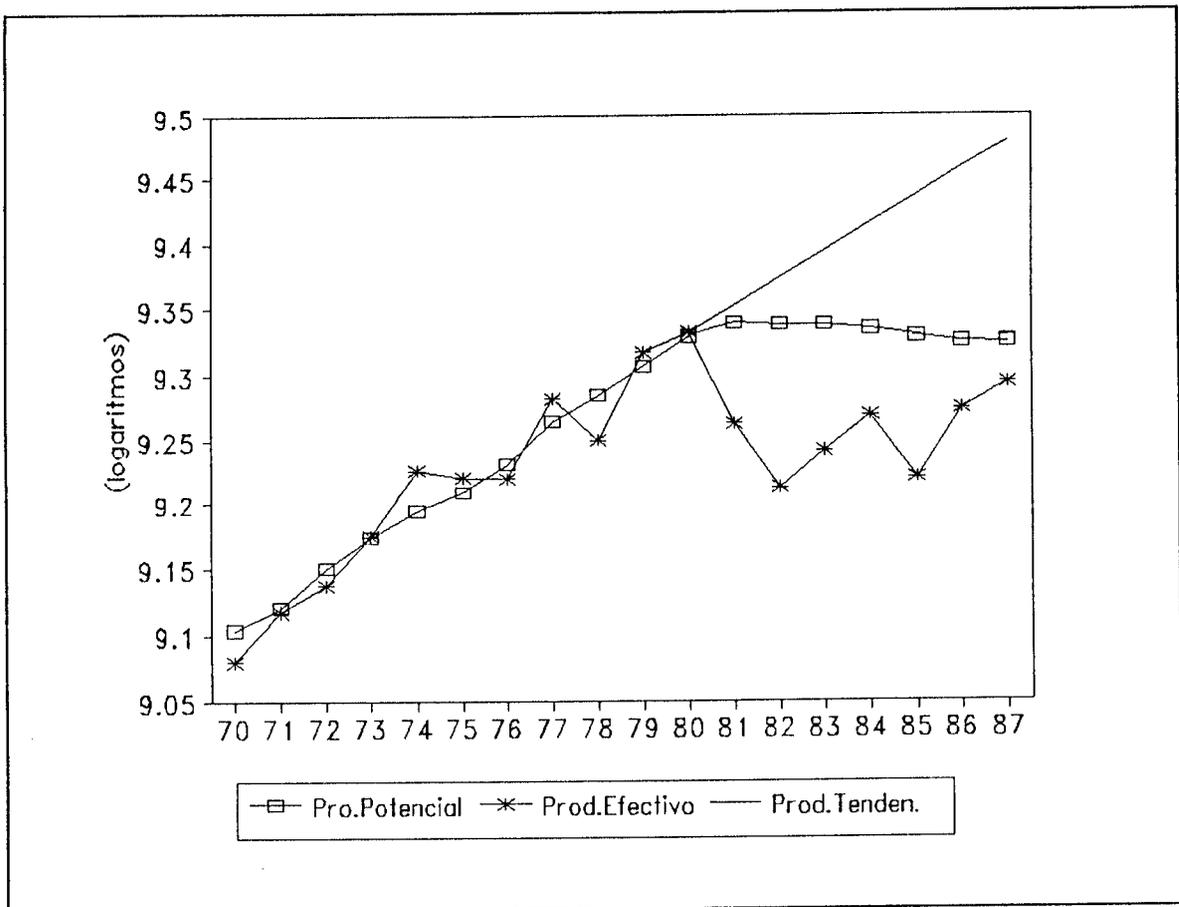
Inversión Bruta, Ahorro Interno y Ahorro Externo



Los límites al crecimiento futuro de la economía Argentina, derivados de esta situación quedan claros al estimar la evolución del producto potencial, en base a las ecuaciones de MACROSIM.

Gráfico 2

Producto efectivo, producto tendencial y producto potencial



El Gráfico 2 nos muestra claramente el deterioro en la capacidad de crecimiento futura de la economía, la que se hace particularmente aguda a partir de 1980. En el último decenio no solo cae el producto efectivo, sino que además el producto potencial. Volver a tomar la senda de crecimiento de la década del 70, implica que una vez recuperada la brecha generada en el stock de capital reproductivo, éste debe volver a crecer a una tasa de 5% anual, para que el producto potencial crezca al 2%, esto impone a la inversión un ritmo de crecimiento muy superior al que ha venido ocurriendo. Si a esto se suma los límites al financiamiento del sector público, se concluye que el esfuerzo principalmente lo deberá realizar el sector privado.

A partir del diagnóstico de la economía Argentina, y de las restricciones a las que ésta se enfrenta, se efectuarán una serie de ejercicios en base al modelo MACROSIM (1989), en los que se busca ejemplificar las soluciones que éste entrega, al ser incorporadas dichas restricciones.

## B. Breve Descripción del Modelo MACROSIM

El modelo macroeconómico de Argentina MACROSIM, recoge las características de los modelos nekeynesianos desarrollados por el ILPES y se elaboró con la finalidad de analizar, en el mediano plazo, la evolución de las principales variables macroeconómicas bajo distintos escenarios. Se puso especial interés en modelar los efectos de las políticas públicas sobre la distribución del ingreso, para tener una referencia de su evolución en el mediano plazo. Dada la magnitud de la dinámica inflacionaria y sus características peculiares en Argentina, se desarrolló un pequeño bloque de precios, que intenta captar los efectos de la inflación sobre los agentes negociadores claves: sector público, sector privado (asalariados, no asalariados) y comercio exterior.

Este bloque de precios y salarios toma una forma estilizada de lo que es la inflación inercial en Argentina, e incorpora el grado de uso de la capacidad como un elemento acelerador de la inflación. Sin embargo, en ningún caso se modeliza la dinámica inflacionaria de la economía en el corto plazo, en la que intervienen factores más complejos, relacionados con las pugnas distributivas, formas de indexación, característica de los precios flex, políticas de tarifas públicas, etc. Antecedentes sobre la dinámica inflacionaria de Argentina en el corto plazo se encuentran en Frenkel (1986, 1984 y 1983); Heyman, Navajas y Warnes (1988), Heyman (1988) y Guerberoff (1987).

Esta versión del modelo tampoco presenta un desarrollo de la dinámica monetaria y financiera, extremadamente importante para la simulación de políticas de estabilización de corto plazo. Sin embargo en CGE (1989) se efectúa una compatibilización entre los resultados del modelo real entregados por MACROSIM y su consecuente cierre monetario.

Se puso especial énfasis en la compatibilización macroeconómica, con el objeto de poder captar los impactos simultáneos sobre los distintos agentes, así como las restricciones que ellos enfrentan. En función de ello, el modelo se estructura en base al sistema de Cuentas Nacionales y permite entregar la brecha externa, interna y fiscal, generada por cada ejercicio de simulación.

De acuerdo a los valores asignados a las variables exógenas, es posible definir los escenarios alternativos para los ejercicios de análisis de estrategias sobre la economía Argentina. Estas están referidas al contexto internacional: precios de importación y exportación, metas sobre reservas internacionales, evolución de la demanda mundial, tasa de interés internacional, además de variables demográficas: población económica activa y empleo rural y finalmente instrumentos de política como: inversión pública, consumo público, empleo sector público, otros ingresos sector público, tasa de interés real de la deuda pública interna, otros gastos del sector público, y reajuste de los salarios y del tipo de cambio nominal.

Al igual que el resto de modelos desarrollados por el ILPES, no se trata de un modelo puro de demanda, puesto que eventuales desequilibrios de oferta interna repercuten en precios a través del grado de uso de la capacidad, siendo éste un elemento de tensión. Su magnitud indica el margen de expansión posible en el nivel de actividad: un aumento en el grado de uso de la capacidad, acelera los precios, y dada la política de indexación, incide en salarios y tipo de cambio real, cuya variación repercute a su vez sobre los componentes de la demanda interna.

Tanto el salario real como el tipo de cambio, son claves en el modelo, determinando la evolución del comercio exterior por un lado, y la distribución del ingreso por otro. El efecto de la distribución del ingreso sobre la demanda efectiva, se recoge por la función consumo, cuya especificación incorpora en forma desagregada la masa de salarios disponible y el ingreso no-asalariado.

La repartición del ingreso no sólo depende del salario real, sino que también de la evolución del empleo. Para ello el modelo estima una función de demanda de trabajo, bajo una concepción keynesiana (no se incorpora precios relativos en su especificación). Además, con el fin de captar las características particulares del mercado de trabajo urbano en la Argentina, se hace explícita la división entre asalariados y trabajadores por cuenta propia. Dada la evolución exógena de la población económicamente activa, es posible obtener la tasa de desempleo, como otro indicador de tensión.

El modelo estima una función de inversión neta reproductiva privada y una función de inversión en vivienda. La inversión neta privada, junto a la pública que es exógena, alimentan el stock de capital reproductivo y dada la relación marginal capital producto, el producto potencial.

La inversión neta reproductiva privada corresponde a un modelo de acelerador, al que se agrega la inversión pública del período anterior y la tasa de interés implícita en los bonos de la deuda pública interna. A diferencia de otros modelos, el ingreso no asalariado, proxy de la capacidad de auto-financiamiento de las empresas no se especifica en la función.

Con el fin de analizar las perspectivas del comercio exterior, el modelo estima en forma endógena importaciones y exportaciones desagregadas por tipo de bienes. En estas funciones se intenta captar los efectos de: --condiciones del marco externo--, relación de precios domésticos vs. internacionales, --términos de intercambio--, y políticas específicas sobre la demanda interna. Dado que el ajuste del tipo de cambio a la inflación, y en definitiva el tipo de cambio real se asume como un instrumento de política, el modelo entrega la magnitud del desequilibrio del sector externo, cuya brecha depende del saldo en la balanza comercial y del servicio financiero (intereses de la deuda externa más remesas de utilidades al exterior), estimado a partir del bloque de deuda externa.

En cuanto al sector público, el modelo entrega el déficit en cuenta corriente, incluidos los intereses de la deuda externa e interna. En éste último caso, se deduce parte de la corrección monetaria del período. Si a éste se le suma la formación bruta de capital, se obtiene una cifra aproximada del déficit operacional del sector público. Para ello se estiman los ingresos tributarios y los no tributarios, mientras que los componentes del gasto público se dejan exógenos, exceptuando el pago de intereses de la deuda externa e interna.

Las estimaciones de las variables tributarias no incluyen el efecto Olivera-Tanzi (caída en el valor real de los tributos debido a la aceleración inflacionaria y la periodicidad en el pago de los impuestos). Estadísticamente no fue posible separar el impacto de la inflación, de otros factores, en estimaciones de periodicidad anual.

Para obtener el escenario de referencia y el análisis de estrategias, se asumió un cierre keynesiano, es decir, el producto se determina por la evolución de los componentes de la demanda. El modelo resuelve en forma endógena sus valores así como la brecha externa y la brecha fiscal entendida como necesidades de financiamiento compatibles con la tasa de crecimiento resultante. Por otra parte, el modelo admite la incorporación de restricciones: externa (límite en la capacidad de endeudamiento con el exterior) y fiscal (límite en la capacidad de endeudamiento interno del sector público). Las soluciones en cada caso son función de las variables de ajuste escogidas (tipo de cambio, salario, inversión o consumo público, tasa de interés interna, etc. o combinaciones de todas ellas). Dichas variables dejan de ser exógenas y sus valores se vuelven dependientes de la magnitud de la restricción impuesta.

### C. Ejercicios de simulación

Se han efectuado cinco ejercicios de simulación cuyos resultados serán expuestos a continuación. Ellos tienen por objetivo mostrar el comportamiento del modelo frente a distintos regímenes: con y sin restricciones. En primer lugar se presenta un escenario de referencia, escogiéndose para estos efectos una evolución continuista de la economía, manteniéndose la tendencia de los últimos años. Luego se modifica la solución del año 1990, para incorporar la restricción externa y fiscal, ambas entendidas como límites impuestos al financiamiento externo y del sector público. Como se ha dicho anteriormente, la modificación en la solución del modelo, recoge los desarrollos que en la literatura actual se han presentado en los llamados **modelos de tres brechas** aplicándolos en un ejercicio empírico<sup>2</sup>.

Sin embargo, a diferencia de estos trabajos, no se encuentra una única solución frente a cada una de éstas restricciones, sino que éstas son múltiples y dependen de la variable o variables de

ajuste que se escojan para enfrentarla. En efecto, el imponer una meta sobre los requerimientos de financiamiento del sector público, supone un ajuste que puede ser logrado por diferentes vías: caída del gasto público corriente, el que puede alcanzarse por medio de reducción en las remuneraciones, o en consumo de bienes y servicios, o en transferencias, o bien caída en la inversión pública, o incremento en la tributación. Cualquiera de estas alternativas entrega un resultado distinto sobre el producto, empleo, tasa de inflación, ahorro y comercio exterior, lo que a su vez genera una nueva solución sobre la brecha externa, mostrando la interdependencia entre ambas.

Lo mismo sucede al imponer en la solución la restricción externa: el ajuste puede lograrse a partir de una devaluación, o bien, mediante la contracción en la demanda interna. Dado que el modelo no posee un bloque monetario y financiero, las posibilidades de reducir la demanda son vía caída en el gasto público corriente y/o de inversión, o bien caída en el salario real. Todas estas medidas tienen efecto en la evolución de exportaciones e importaciones, y por lo tanto sobre el comercio exterior, por lo que a partir de ellas también se puede conseguir cerrar la brecha externa, no quedando restringida la solución por el lado de la oferta, como se presenta en los estudios sobre modelos de tres brechas anteriormente mencionados. En éstos, la meta sobre balanza de pagos, condiciona la capacidad máxima para importar, y a partir de los requerimientos de importación de la inversión y el producto, se determina la posibilidad máxima de crecimiento de éstos.

A pesar de que el modelo MACROSIM es dinámico, y por lo tanto también incorpora en la solución bajo cualquier cierre ésta característica, los efectos derivados de impactos de corto plazo se anulan rápidamente. Es por ello que en la presentación de los resultados se efectuará la comparación de los efectos de las restricciones únicamente en el año 1990.

#### **1. Sendero de crecimiento determinado por el escenario de referencia**

Para determinar el sendero de crecimiento en el escenario de referencia, se supuso un contexto internacional relativamente pesimista, que no altera las condiciones prevalecientes en los últimos años: mantención de la relación de los términos del intercambio (no existe una mejoría en los precios de exportación) y una tasa de interés internacional que se mantiene en 10%. En relación a la demanda mundial, se supuso una tasa de crecimiento de 2% anual. Se fija como meta una nula variación en las reservas internacionales, lo que implica que el saldo en la cuenta corriente de la balanza de pagos se cubre con ingreso de capitales externos. Cabe señalar que una mejoría en los términos de intercambio y un incremento en la demanda mundial permitirían obtener una tasa más elevada de crecimiento en las exportaciones, lo que relajaría la restricción externa.

En relación a los instrumentos de política, se supone la mantención del nivel real de consumo en bienes y servicios, y de la inversión pública alcanzado en el año 1989. A pesar de que el empleo público también permanece constante, el gasto público en personal varía con la evolución del salario medio de la economía, por lo que esta variable es endógena al modelo.

Dado el persistente deterioro del salario real en los últimos años, derivados del régimen de alta inflación y del desborde hiperinflacionario en 1989, se supone a partir de 1990 una leve recuperación del poder adquisitivo de los salarios, pero que no permite alcanzar la participación de la masa salarial en el ingreso existente en 1988 durante el período de simulación. Fijada esta meta sobre el salario real, el tipo de cambio se indexa de tal forma que la tasa de inflación a partir de 1990 no supere el 100%, la que es similar al promedio histórico de Argentina. Esto significa que el tipo de cambio real decrece a una tasa de 4 por ciento anual.

En el cuadro 4 se presentan los principales resultados de la simulación. Como puede observarse, el modelo entrega los valores para las principales variables macroeconómicas agregadas: participación de los componentes de la demanda en el producto y sus respectivas tasas de crecimiento, la tasa de ahorro y la participación de los distintos agentes en éste, la evolución de la balanza de pagos, indicadores de la distribución funcional del ingreso junto con la evolución del empleo y los salarios.

Además entrega como resultado los principales desequilibrios macroeconómicos: en relación al sector externo se presenta el saldo en cuenta corriente de la balanza de pagos y su contrapartida de ahorro externo; en relación al sector público, se estiman los requerimientos de financiamiento, derivados del saldo en la cuenta corriente del sector público y del monto de inversión y finalmente el modelo entrega el desequilibrio interno, en términos de grado de uso de capacidad.

Los resultados muestran que en el escenario de referencia, la tasa de crecimiento del período es nula y en términos per-cápita, decrece a una tasa de 1.5% promedio anual. En relación a los componentes de la demanda, el consumo incrementa levemente su participación, pero en un rango que va entre 81% y 83%, debido a la recuperación del salario real. La inversión se mantiene en 10% del producto, afectada por la caída de la inversión pública en 1989, la que no es recuperada posteriormente. La balanza comercial decrece de 8% del producto a 7% en el quinquenio, debido al deterioro en el tipo de cambio real. Sin embargo, a pesar de que las exportaciones crecen a una tasa de solo 1.2% anual, su participación en el producto es superior a la mantenida históricamente, como se desprende al comparar las cifras del Cuadro 4. Por otra parte, las importaciones se mantienen con la misma participación del quinquenio anterior, creciendo a una tasa de 4% anual.

En términos de dólares corrientes, la balanza comercial entrega un superavit de 5 mil millones de dólares, los que sin embargo no alcanzan a cubrir el pago de los intereses de la deuda

externa. El modelo estima un ingreso anual de crédito externo fresco por mil millones de dólares.

Al efectuar los balances por agentes, el escenario de referencia muestra un ahorro interno de 9% del PBI, mientras que el ahorro externo no decrece de 1% del producto. Desagregando el ahorro interno en público y privado, puede observarse que mientras que el sector privado presenta un ahorro de 12 puntos del producto, en el sector público se mantiene un desahorro de 2 puntos en cuenta corriente, y si a éste se suma el gasto en inversión pública, las necesidades de financiamiento, promedian 8 puntos del producto en el quinquenio, lo que muestra la importancia de la restricción fiscal.

Finalmente, en términos de distribución del ingreso, la participación de los salarios se recupera de 34% en 1990 a un 36% del producto en 1995, después de haber caído 7 puntos en 1989. Esto ocurre gracias al incremento anual de 1% en los salarios reales, y a pesar de que la tasa de desempleo se mantiene extremadamente alta, en 11%.

#### Cuadro 4

#### RESULTADOS DEL ESCENARIO DE REFERENCIA

##### A. PARTICIPACION DE LOS COMPONENTES DE LA DEMANDA EN EL PRODUCTO

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
PBI (nivel)	9,999	10,073	10,086	10,112	10,112	10,130
(En porcentajes del PBI)						
PBI	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
CONSUMO	81.4%	81.7%	82.0%	82.3%	82.5%	82.8%
Privado	59.2%	59.6%	59.8%	60.0%	60.2%	60.4%
Publico	22.1%	22.1%	22.2%	22.2%	22.3%	22.4%
INVERSION	10.6%	10.5%	10.4%	10.3%	10.3%	10.3%
Privada	5.2%	5.1%	5.0%	4.9%	4.9%	4.9%
Publica	5.4%	5.4%	5.4%	5.4%	5.4%	5.4%
BAL.COMERCIAL	8.0%	7.8%	7.6%	7.4%	7.2%	7.0%
Expo.	17.3%	17.4%	17.5%	17.7%	17.9%	18.1%
Impo.	9.3%	9.6%	9.9%	10.3%	10.7%	11.1%

B. TASA DE CRECIMIENTO DEL PRODUCTO Y SUS COMPONENTES

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
	(Tasas de Variación)					
PBI/Pob.	-1.3%	-1.0%	-1.6%	-1.4%	-1.7%	-1.5%
PBI	0.4%	0.7%	0.1%	0.3%	-0.0%	0.2%
CONSUMO	1.9%	1.2%	0.4%	0.6%	0.3%	0.5%
Privado	2.0%	1.4%	0.5%	0.6%	0.3%	0.5%
Publico	1.5%	0.8%	0.2%	0.6%	0.2%	0.6%
INVERSION	-8.0%	-0.8%	-0.6%	-0.2%	-0.2%	-0.1%
Privada	-15.2%	-1.7%	-1.2%	-0.4%	-0.5%	-0.1%
Publica	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
BAL.COMERCIAL	-1.7%	-2.0%	-2.1%	-2.6%	-2.7%	-3.3%
Expo.	0.1%	1.2%	1.1%	1.2%	1.1%	1.2%
Impo.	1.6%	3.9%	3.8%	4.1%	3.9%	4.2%

C. AHORRO TOTAL - EJECUCION PRESUPUESTARIA SECTOR PUBLICO

	(En porcentaje del PBI)					
AHORRO TOTAL	10.6%	10.5%	10.4%	10.3%	10.3%	10.3%
Ahorro Interno	9.4%	9.3%	9.3%	9.2%	9.2%	9.2%
Privado	11.9%	12.0%	11.9%	11.8%	11.7%	11.6%
Publico	-2.5%	-2.7%	-2.6%	-2.6%	-2.5%	-2.4%
Ahorro Externo	1.2%	1.2%	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%
Necesidad Financ. Sector Publico	8.0%	8.1%	8.0%	8.0%	7.8%	7.8%
SECTOR PUBLICO	(En porcentaje del PBI)					
Ingresos Ctes.	35.4%	35.1%	35.1%	35.2%	35.3%	35.4%
Gastos Ctes.	37.9%	37.8%	37.7%	37.7%	37.7%	37.8%
Serv.Deuda Ext	7.0%	6.7%	6.5%	6.3%	6.2%	6.0%

D. BALANZA DE PAGOS Y DEUDA EXTERNA

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
(Millones de dólares)						
BALANZA DE PAGOS						
Bal. Comercial	4987	5026	5059	5067	5068	5039
Importaciones	6676	7128	7597	8123	8669	9278
Exportaciones	11663	12154	12656	13190	13737	14316
Bal. Cta. Cte.	-1232	-1193	-1160	-1152	-1151	-1180
(En Porcentajes del PBI)						
DEUDA EXTERNA						
Deuda Externa	78.8%	76.1%	74.0%	71.8%	70.0%	68.0%
Inter.Deuda	7.9%	7.6%	7.4%	7.2%	7.0%	6.8%
(Participación sobre Exportaciones)						
Deuda Externa	4.6	4.4	4.2	4.1	3.9	3.8
Inter.Deuda	45.5%	43.8%	42.2%	40.6%	39.1%	37.6%

E. DISTRIBUCION DEL INGRESO

(Participación sobre el PBI)						
Masa Salarios	34.2%	34.4%	34.9%	35.2%	35.8%	36.2%
(En Australes de 1970)						
Masa Salarios	3418	3465	3520	3564	3615	3663
Ing.no asalar.	6581	6609	6566	6548	6496	6467
(Variación Porcentual)						
Tasa Desempleo	11%	11%	11%	11%	11%	11%
Empleo Prod.	-1.32%	-0.57%	-0.31%	-0.11%	-0.07%	0.02%
Salario Real	2.8%	0.9%	1.4%	0.9%	1.4%	1.0%
Tipo Camb.Real	-4.0%	-4.0%	-4.0%	-4.0%	-4.0%	-4.0%
Inflación	94.57%	98.25%	97.28%	98.20%	97.33%	98.01%
Grado de Uso	82.4%	83.4%	84.0%	84.6%	85.0%	85.5%

## 2. Incorporación de restricciones al modelo

En esta sección se presentan los resultados de simulaciones efectuadas con MACROSIM, al incorporar la restricción externa y la fiscal. En el primer caso se supone que no es posible conseguir crédito externo nuevo para financiar el pago de los intereses de la deuda y que tampoco es posible cubrir el déficit con caída en reservas internacionales, por lo tanto la economía debe ajustarse, de tal forma que el superávit en la balanza comercial cubra el servicio de la deuda. En el segundo caso, se supone que las necesidades de financiamiento del sector público deben reducirse en 1% del PBI. El ejercicio se efectúa para el año 1990, y el modelo entrega el resultado en forma de variaciones respecto del escenario de referencia.

### a) Restricción Fiscal

La inclusión de la restricción fiscal en la solución del modelo, implica alterar la ecuación de balance del sector público, en nuestro caso la participación de las necesidades de financiamiento del sector público (NFG) sobre el producto (Y), la que pasa a ser exógena. Dado que en el escenario de referencia su participación es de 8 puntos porcentuales, la meta impuesta resulta ser de 7 puntos del PBI.

En el modelo con cierre keynesiano, las necesidades de financiamiento del sector público se obtienen como la suma de ahorro corriente (Ag) del sector público más la inversión pública (Ig):

$$(1) \quad NFG = Ag + Ig$$

Esta ecuación pasa a ser:

$$(2) \quad NFG = 0.07 \cdot Y$$

Para que esta restricción pueda cumplirse, deben ajustarse variables del gasto público anteriormente exógenas: se ha escogido la inversión pública (Ig) y el consumo público en bienes y servicios (CGbs). Otra alternativa es lograr el incremento en los ingresos públicos, sin ajustar los gastos, para ello se introdujo incrementos en la tasa de tributación directa (Td) e indirecta (Ti).

En el primer caso, la inversión pública, que era una variable exógena en el modelo bajo régimen keynesiano, pasa a ser endógena, quedando en función de: la meta sobre el déficit (NFG), del total de ingresos corrientes (IGC) y total de gastos corrientes (GCG).

$$(3) \quad Ig = (0.07 \cdot Y) + IGC - GCG$$

En el segundo caso, al hacer endógeno el consumo público en bienes y servicios (Cgbs), éste también queda en función de la meta sobre el déficit del sector público (NFG), y del total de ingresos corrientes (IGC), pero además del resto de componentes del gasto público corriente (GCG), los que se refieren al gasto público en personal (CGw), transferencias al seguro social (Ts), otros gastos corrientes del gobierno (OG) y los pagos por intereses de la deuda interna (Si) y la deuda externa (Sxg):

$$(4) \quad Cgbs = 0.07 \cdot Y + IGC - I_g - Cgw - Ts - OG \\ - Si - Sxg$$

Como puede observarse en las ecuaciones (3) y (4), los valores de la inversión y el consumo público en bienes y servicios dependen del producto y por lo tanto éstos se obtienen a partir de una resolución simultánea de las ecuaciones del modelo, en la que también interviene el consumo e inversión privada, importaciones, y precios.

Por otra parte, la restricción fiscal puede cumplirse a través del incremento en los ingresos tributarios. Para simular este efecto, se escogió modificar las tasas de impuestos indirectos y directos de tal forma que se impusiera dicha meta. Se procedió a efectuar pequeños incrementos hasta encontrar la combinación de tasas que, para los valores exógenos de gasto corriente e inversión pública, entregara requerimientos de financiamiento del sector público equivalentes al 7 por ciento del PBI.

Los resultados de los tres ejercicios señalados se encuentran en el Cuadro 4, columnas (1), (2) y (3). Todos muestran efectos recesivos sobre el producto, pero con diferente intensidad, derivados de los efectos multiplicadores diferenciados que incorporan cada uno de ellos.

#### i) Impactos generados por aumento en la tasa tributaria

La columna (1) del Cuadro 5 presenta el total de impactos generados por el incremento en la tasa de impuestos directos e indirectos. Estos impuestos actúan en el modelo, reduciendo solo los ingresos disponibles de los no asalariados, lo que a su vez, dada la propensión marginal a consumir de estos agentes, genera una caída en el consumo privado.

Cuadro 5

RESULTADOS MACROECONOMICOS BAJO RESTRICCION EXTERNA Y FISCAL  
(variación respecto del escenario de referencia)

	Restricción Fiscal			Restric. Externa
	Tributación	Consumo	Inversión	
	(1)	(2)	(3)	(4)
PBI	-1.4%	-3.1%	-4.1%	-2.9%
CONSUMO	-1.8%	-3.8%	-1.6%	-5.7%
Privado	-3.0%	-1.6%	-2.2%	-5.0%
Publico	1.5%	-10.0%	0.0%	-7.3%
INVERSION	-0.4%	-0.8%	-30.3%	-0.7%
Privada	-0.7%	-1.6%	-10.5%	-1.5%
Publica	-0.0%	-0.0%	-49.2%	-0.0%
B. COMERCIAL	0.6%	1.2%	5.0%	22.2%
Expo.	-0.6%	-1.2%	-1.4%	4.9%
Impo.	-1.6%	-3.4%	-6.9%	-10.1%
AHORRO TOTAL	0.1%	0.2%	-2.9%	0.2%
A. Interno Bruto	0.2%	0.3%	-2.5%	1.4%
Ahorro Externo	-0.1%	-0.1%	-0.4%	-1.2%
DISTRIBUCION DEL INGRESO				
Masa Salarios/PBI	1.3%	3.0%	3.6%	-3.3%
Empleo productivo	-0.5%	-1.1%	-1.5%	-1.0%
Salario Real	3.3%	7.6%	8.7%	-11.0%
Tipo cambio Real	0.0%	0.0%	0.0%	12.9%
Grado de Uso	-1.2%	-2.5%	-2.9%	-2.4%
Inflación	-6.0%	-13.4%	-15.1%	23.3%
Var.prod.pot	-0.0%	-0.0%	-0.7%	-0.0%
BALANZA DE PAGOS (millones de dolares)				
Importaciones	-107	-232	-519	-655
Exportaciones	-66	-146	-165	577
Balanza comercial	41	85	354	1232
SECTOR PUBLICO (participación sobre el producto)				
Total Ingresos Ctes	2.1%	0.3%	0.3%	0.0%
Total Gastos Ctes	0.9%	-0.9%	1.8%	-0.6%
Intereses deuda ext	0.1%	0.2%	0.4%	0.8%
Nec.Financ.Sect.Pub.	-1.0%	-1.0%	-1.0%	-0.4%

La caída en el consumo, deprime la demanda interna y consecuentemente, genera una disminución en el producto, la que vía acelerador, reduce la inversión privada. Tanto la reducción en el consumo como en la inversión, generan una menor demanda por importaciones, mejorando el saldo de comercio exterior.

La caída en la demanda genera una mayor subutilización en el grado de uso de la capacidad productiva. Esto provoca una desaceleración inflacionaria, que beneficia a los asalariados, dada la forma de indexación escogida. El salario real crece, lo que por un lado compensa el efecto depresivo sobre el consumo privado, descrito anteriormente y también incrementa el consumo público correspondiente a la planilla de remuneraciones. Pero por otra parte, afecta la rentabilidad de las exportaciones agropecuarias, las que en el modelo se miden en términos de salarios<sup>3</sup>. Como puede observarse en la Columna (1), las exportaciones caen en 0.6% por este efecto, lo que genera un nuevo valor del producto.

El incremento de las tasas tributarias tiene un efecto depresivo sobre el empleo productivo, derivado de la caída en el producto, pero a pesar de ello, la participación de la masa de salarios sobre el ingreso aumenta en 1.3% respecto del escenario de referencia, debido al incremento en los salarios reales, que se deduce a partir de la desaceleración inflacionaria.

Los resultados sobre el sector público muestran que la meta de caída en 1% de las necesidades de financiamiento, se logran con un incremento de 2.1% en los ingresos tributarios respecto del escenario de referencia (a pesar de la caída en el producto) y de 0.9% en los gastos corrientes (por incrementos en los salarios reales pagados por el sector público). La restricción fiscal se cumple así con un incremento en las tasas impositivas medias de 1%, tanto en el caso de impuestos directos como en los indirectos.

## ii) Impactos de la reducción del consumo público en bienes y servicios

La columna (2) del Cuadro 5 resume los impactos de esta simulación. En este caso, la solución del modelo incluye como restricción la ecuación (4), que entrega un valor al consumo público de bienes y servicios, al satisfacer la condición sobre las necesidades de financiamiento del sector público. La reducción resultante del valor del consumo en bienes y servicios es de 10% respecto del escenario de referencia. El ajuste del consumo provoca una caída en el producto, la que tiene tres efectos: contracción en la inversión privada, motivado por el efecto acelerador; caída en el consumo privado, derivado de la disminución en los ingresos no asalariados, contrapartida de la caída del producto y finalmente reducción de las importaciones, derivado del efecto recesivo en la demanda interna.

Dado que la caída en la demanda es superior al caso anterior, se crea una mayor subutilización de la capacidad instalada, la que incide sobre precios, provocando una desaceleración inflacionaria de 13% respecto del escenario de referencia. Esto a su vez genera

un mayor incremento en los salarios reales, lo que induce un aumento en la masa de salarios remunerados por el sector privado. Para evitar el incremento consecuente en las remuneraciones del sector público, en esta simulación se supuso la mantención de la planilla de salarios del escenario de referencia.

El mecanismo de mejoría en la distribución del ingreso es el mismo del ejercicio anterior, la caída en el empleo productivo es compensada por un mayor salario real. El efecto sobre la distribución del ingreso, depende de la dinámica de precios del modelo, de la forma de indexación de los salarios, de la mantención del tipo de cambio real, y del efecto del grado de uso de la capacidad sobre la inflación.

El deterioro que esto a su vez induce en el tipo de cambio real pertinente para el sector agroexportador (como se ha dicho anteriormente, se usa en este caso el índice de salarios como deflactor), provoca una disminución en las exportaciones agropecuarias, la que no afecta mayormente el saldo superavitario en la balanza comercial, el que es determinado por la caída más fuerte de las importaciones. Como puede verse, la imposición de la restricción fiscal contribuye a disminuir al igual que en el caso anterior, la brecha externa.

La restricción fiscal se cumple, con una mayor participación de los ingresos tributarios sobre el producto, que en el escenario de referencia. Esto es así por que los impuestos recaudados caen en menor proporción que el producto interno bruto. Por otra parte, el total de gastos corrientes decrece en cerca de 0.9% puntos del producto: la caída en el consumo es compensada en parte por un incremento en la participación del pago en los intereses de la deuda externa.

En los dos ejercicios anteriores, el aumento en la participación del ahorro público sobre el producto, tiene como contrapartida la caída del ahorro externo, la que se deriva del superavit comercial que ambos procesos generan. En consecuencia, la particip[ación del ahorro total en el producto prácticamente se mantiene.

### iii) Impacto de la reducción en la inversión pública.

Los resultados de este ejercicio se presentan en la columna (3). Puede verse que con esta simulación se obtiene el efecto más depresivo sobre el producto. La ecuación (3) entrega el valor de la inversión pública que hace compatible la caída en 1% en las necesidades de financiamiento del sector público, el que resulta ser casi un 50% inferior al del escenario de referencia. Esto genera una fuerte contracción en la demanda agregada que lógicamente incide via efecto acelerador, en la inversión privada. A diferencia de los casos anteriores, el impacto se mantiene al año siguiente, dado el efecto crowding-in de la inversión pública sobre la privada, que en el modelo se presenta con un rezago de un período. Este efecto puede verse en el cálculo del multiplicador de la inversión pública en MACROSIM (1989).

La caída en la inversión pública genera un ajuste mayor de las importaciones, sobre todo por la disminución en la demanda por bienes de capital e intermedios, lo que da origen a un superavit comercial 5% mayor que el escenario de referencia, y equivalente a 354 millones de dolares corrientes.

En relación a la distribución del ingreso, operan los mismos mecanismos de las simulaciones anteriores, pero en forma más pronunciada.

Lo importante de este ejercicio es que muestra que el ajuste del gasto público vía inversión, no genera un mayor ahorro interno, por el contrario, éste cae y en una proporción superior que el producto, como se desprende de la columna (3) del Cuadro 4. Esto es así por que, por el lado del sector público, los gastos corrientes en relación al producto crecen, ya que este último se reduce, mientras que el primero permanece constante. Además, respecto del sector privado, la contracción en el ingreso de no asalariados tiene un efecto mayor sobre el ahorro privado, que la caída que ésta genera en el consumo.

Finalmente, puede verse que esta simulación entrega no solo una caída en el producto superior al resto, sino que además reduce el producto potencial, efecto que en el mediano plazo se transforma en una restricción al crecimiento del producto.

#### b) Restricción Externa

Como se ha dicho anteriormente, tampoco existe una única solución a la restricción externa. En efecto, al hacer esta restricción vigente, en el sentido de que no existe la posibilidad de que los créditos del exterior financien el saldo en cuenta corriente de la balanza de pagos, la economía debe ajustarse y existen diversos instrumentos para que ésto se logre. Obviamente la demanda por importaciones debe disminuir, ya que la capacidad para importar queda limitada al equilibrio de la balanza de pagos, dada la evolución de exportaciones, el pago del servicio de la deuda externa y la meta sobre variación de reservas internacionales. Dado que las importaciones dependen de variables relacionadas con la demanda interna y de precios, son múltiples las alternativas a seguir para lograr su contracción, y de hecho, con las simulaciones anteriores hemos visto que la disminución en el gasto público en consumo e inversión, contribuyen al ajuste de la brecha externa.

En la columna 4 del Cuadro 5 se presentan los resultados del ajuste vía devaluación, que es otra forma de cerrar la brecha. Mediante sucesivas iteraciones y haciendo modificaciones pequeñas en el valor del tipo de cambio inicial, se encuentra aquel que cumple la restricción.

Los resultados muestran un efecto recesivo sobre el producto, una aceleración inflacionaria importante y además un impacto negativo sobre la distribución del ingreso, en la medida que contribuye a la concentración del ingreso en los no asalariados.

Puede observarse así que este ejercicio empírico genera los mismos efectos contractivos señalados en Krugman y Taylor (1978).

El ajuste de la brecha externa se logra en el modelo, con una devaluación en términos reales de 13% del austral. Dadas las elasticidades de las funciones de exportaciones e importaciones, por una parte, y el efecto contractivo de la devaluación sobre la demanda interna por otra, ésto genera un incremento de 22% en el saldo de la balanza comercial, medida en australes constantes, respecto del escenario de referencia. Expresado en dólares corrientes, permite a su vez crear un superavit de 1232 millones de dólares en la cuenta comercial de la balanza de pagos, los que alcanzan para cubrir el total de intereses devengados por la deuda externa.

A diferencia de los ejercicios anteriores, la devaluación real provoca una aceleración inflacionaria, y dada la indexación rezagada de los salarios, genera al mismo tiempo una caída en el salario real, el que induce un efecto recesivo sobre el consumo tanto público como privado. El impacto de la caída en el consumo, es superior al inducido por el aumento en la balanza comercial, generando un efecto final contractivo en el producto, el que es pronunciado por la caída de la inversión vía efecto acelerador.

El descenso en el salario real sumado a la caída en el empleo productivo, dan origen a una menor participación de los salarios en el ingreso, aumentando la concentración de éste a favor de los no asalariados, lo que dada su menor propensión a consumir, también contribuyen a la caída en el consumo privado.

En relación al sector público, los resultados muestran que la reducción real en el pago de remuneraciones a los empleados públicos, es en gran parte compensada por el incremento de los intereses de la deuda externa, medidos en moneda nacional. La devaluación genera así un mayor costo al gobierno, trasladando la restricción del sector externo al sector público y mostrando así nuevamente la interdependencia de ambas brechas. En el impacto total de la devaluación sobre el déficit público prima el efecto de menor gasto en remuneraciones reales y por lo tanto, las necesidades de financiamiento disminuyen en 0.4 puntos del PBI, respecto del escenario de referencia.

### c) Conclusiones

Los ejercicios realizados muestran los distintos efectos sobre las principales variables macroeconómicas, de la forma de ajuste escogida para hacer frente a la restricción externa y fiscal. Pudo verificarse además que el ajuste fiscal contribuye a relajar la brecha externa, generando un efecto positivo sobre la balanza comercial, el que es inducido principalmente por el efecto que la caída de la demanda interna genera sobre las importaciones.

Así mismo, cualquier forma de ajuste fiscal, ya sea si ocurre en términos de caída en el gasto corriente o de inversión, o bien, mediante el incremento en las tasa tributarias, genera impactos macroeconómicos recesivos, siendo el ajuste vía inversión pública,

el que entrega resultados más negativos. En este caso, al efecto directo sobre la demanda interna se suma aquél que se deriva de la complementariedad existente entre inversión pública y la privada. Por otra parte, la contracción sobre la inversión neta reproductiva, reduce la tasa de crecimiento del producto potencial, comprometiendo el crecimiento futuro de la economía. En el mediano plazo, genera un límite de oferta a la reactivación económica, por insuficiencia en la capacidad productiva. Finalmente, se muestra cómo el ajuste del gasto público vía inversión, no genera un mayor ahorro interno y por el contrario, éste cae a diferencia de los ejercicios en el que el ajuste ocurre vía reducción del gasto en consumo o vía incremento en la tributación.

El ajuste de la brecha externa vía devaluación, no solo genera caída en el producto sino que además una aceleración inflacionaria importante y un impacto negativo sobre la distribución del ingreso. En relación a los efectos sobre el sector público, se verifica una recomposición del gasto corriente, reduciéndose las remuneraciones reales a los empleados públicos e incrementándose el pago en moneda nacional, de los intereses de la deuda externa. Este fenómeno contribuye a trasladar parte del desequilibrio externo al fiscal.

### III. LOS EFECTOS MACROECONOMICOS DE UNA DEVALUACION EN BRASIL

Los ajustes discretos del tipo de cambio, o devaluaciones, se realizan, en general, para mejorar la cuenta corriente en situaciones de crisis de balanza de pagos. El tipo de cambio es así el instrumento por excelencia de la regulación de las cuentas externas. Pero las fluctuaciones del tipo de cambio generan importantes efectos sobre los restantes componentes del "cuadrado mágico" (crecimiento, inflación, déficit público, déficit externo) de la política económica. Existe una abundante literatura teórica sobre los impactos macroeconómicos de la devaluación del tipo de cambio en los países en desarrollo, pero los estudios empíricos referidos a países de América Latina son bastantes escasos y en general parciales. El propósito de este artículo es analizar los efectos de una devaluación en Brasil utilizando un modelo macroeconómico anual, MACROBRAS III, desarrollado en el marco del proyecto PNUD\ILPES, en conjunto con CEPAL-Brasilia e IPEA/IPLAN. Se trata de un modelo agregado de características neo-keynesianas, que describe en forma integrada las restricciones presupuestarias de los principales agentes económicos. Estos elementos hacen de este modelo un instrumento razonablemente apropiado para analizar la compleja dinámica asociada a la devaluación del tipo de cambio.

La devaluación puede generar círculos virtuosos, si por ejemplo ésta reactiva el nivel de producción como consecuencia de una mayor competitividad externa, sin un gran costo inflacionario y con una reducción del déficit público, o viciosos, en casos en que la devaluación tenga efectos contractivos sobre el nivel de actividad, un fuerte impacto inflacionario o genere un mayor déficit público.

Los efectos de la devaluación dependen fundamentalmente de las características económicas e institucionales de los países en que se aplica, y en particular de la estructura de su comercio exterior, de la composición entre el sector público y el sector privado de los bienes transables y no transables, como también del monto y composición del flujo de intereses de la deuda externa. La primera sección discute las principales características del comercio exterior en Brasil, mostrándose la evolución de las variables asociadas a las fluctuaciones del tipo de cambio real. La política cambiaria, entre otras, ha llevado a una situación externa superavitaria en los años recientes. La segunda sección describe en forma analítica las implicancias de una devaluación

sobre las variables macroeconómicas claves; se detallan las formas funcionales de las ecuaciones de comercio exterior y los valores estimados de las elasticidades-precio.

Luego, la discusión se centra en los efectos de la devaluación sobre el nivel de producción, mostrando en particular la posibilidad de efectos contractivos derivados de las transferencias de ingresos entre agentes inducidos por la modificación de los precios relativos. Se evalúa asimismo el impacto inflacionario de la devaluación, a partir de un modelo reducido de la formación de precios. Se detalla también el impacto sobre las cuentas públicas de la devaluación, referidos tanto a los efectos sobre la recaudación tributaria como a las fuentes de financiamiento del sector público consolidado.

La tercera sección muestra por último los resultados obtenidos en dos ejercicios de devaluación del tipo de cambio nominal realizados con el modelo MACROBRAS III. En el primero de ellos, se obtiene una evolución expansiva del nivel de actividad, derivada de una recuperación de las cuentas externas y de un mayor ingreso de las empresas, al costo de una aceleración de la tasa de inflación y de un deterioro de las cuentas del sector asalariado y del sector público. En el segundo, donde se postula una relación directa y creciente entre el tipo de cambio real y la tasa de interés real, se describe una situación recesiva interna con alta inflación, una fuerte recuperación del saldo comercial y desequilibrios crecientes en las cuentas públicas que reducen el nivel de producción y agudizan las presiones inflacionarias.

#### A. Comercio exterior y tipo de cambio en Brasil

La llamada "crisis de la deuda" de los años 1982-83 que se produjo en muchos de los países de América Latina, y en particular en Brasil, llevó a una violenta política de ajuste de las cuentas externas, con consecuencias devastadoras en términos de crecimiento, inflación y déficit público durante todo el decenio de los ochenta. Los abultados déficits en cuenta corriente previos, el alza de la tasa de interés internacional y la brusca interrupción de los flujos de capital externo obligó al país a generar enormes saldos comerciales para pagar los intereses de la deuda externa.

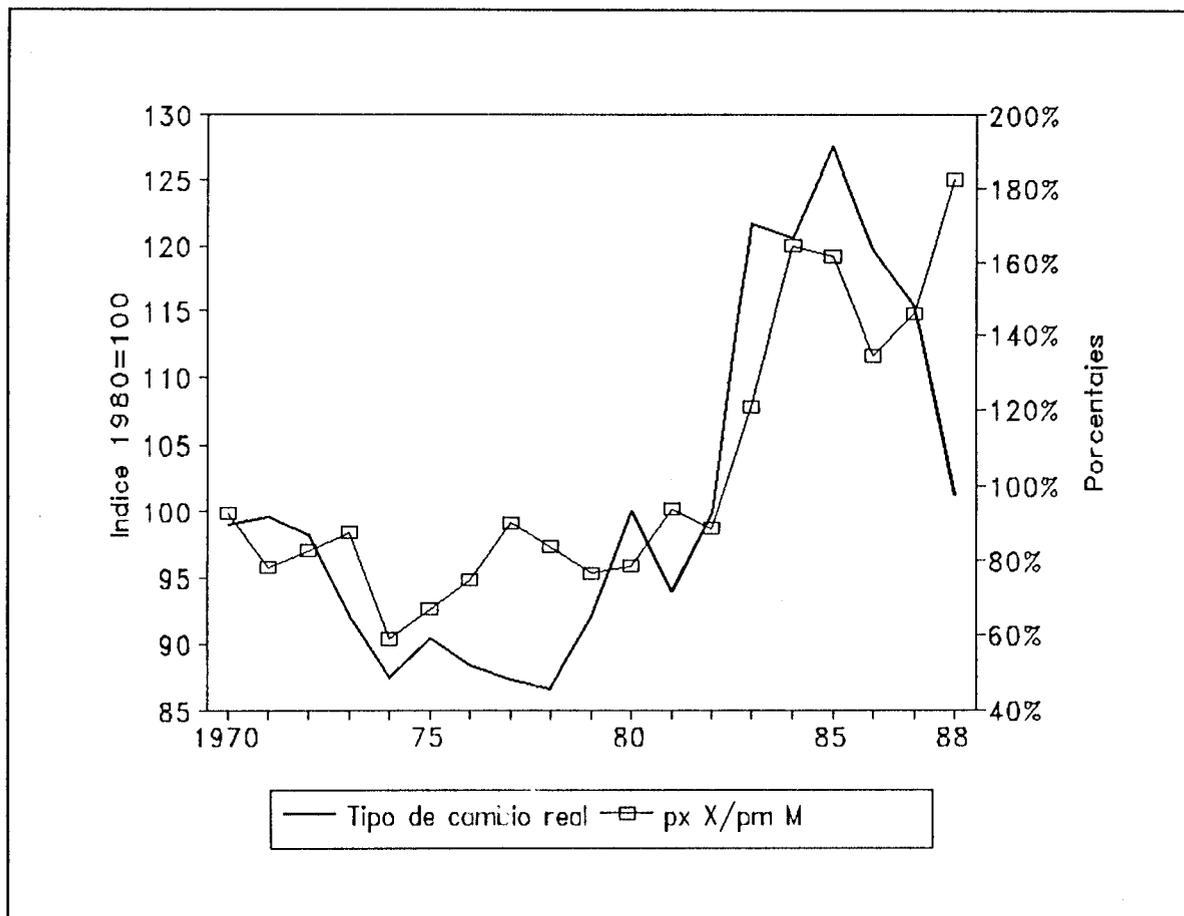
Como se observa en el gráfico 3 (segundo eje), en los años posteriores a la crisis de 1982-83 se obtuvo una fuerte recuperación del saldo comercial; en 1988, la relación entre el valor de las exportaciones y el valor de las importaciones superó el 180%<sup>4</sup>. Este resultado es consecuencia de una importante progresión de las exportaciones, en particular industriales (que representan el 60% del total en 1988), y de una fuerte caída de las importaciones, proporcionalmente mayor en el caso de los bienes de capital.

El gráfico 3 muestra en su primer eje la evolución del tipo de cambio real<sup>5</sup> en el período 1970-88. Este indicador se mantuvo a bajos niveles durante toda la década de los setenta, coincidiendo

con altos déficits en el saldo comercial. A partir de 1983, las maxi-devaluaciones elevaron el tipo de cambio real promedio en cerca de 20%, manteniéndose a niveles parecidos hasta 1985. El congelamiento del tipo de cambio nominal en 1986 durante el Plan Cruzado y los posteriores intentos de estabilización de precios llevaron a una reducción sustancial del tipo de cambio real, como se observa en el gráfico.

**Gráfico 3**

**INDICE DE TIPO DE CAMBIO REAL Y SALDO COMERCIAL**



Fuente: Modelo MACROBRAS III, sobre la base de datos oficiales.

Las fluctuaciones cambiarias muestran la sucesiva utilización del tipo de cambio como instrumento de corrección de la crisis de balanza de pagos en 1982-85, y luego como un instrumento anti-inflacionario en 1986-88, etapa en que se superan los desequilibrios de las cuentas externas y en que se produce una fuerte aceleración inflacionaria. Se observa, con los debidos

rezagos, una clara correlación entre la evolución del tipo de cambio real y el saldo comercial.

Sin embargo, a primera vista, la evolución más reciente del tipo de cambio real difiere de los resultados del comercio exterior. Pero el índice de tipo de cambio real no compara los precios relativos relevantes para la rentabilidad de las exportaciones o la competitividad-precio del volumen exportado o importado.

Para ello, definimos el tipo de cambio real de exportaciones (precio de exportaciones en moneda nacional comparado con el IPM nacional), la competitividad de las exportaciones (precio de las exportaciones mundiales comparado con el precio de las exportaciones en divisas), y el tipo de cambio real de las importaciones (precio de las importaciones en moneda nacional comparado al IPM) <sup>6</sup>. El gráfico 4 muestra la evolución de estos indicadores en el período 1970-88.

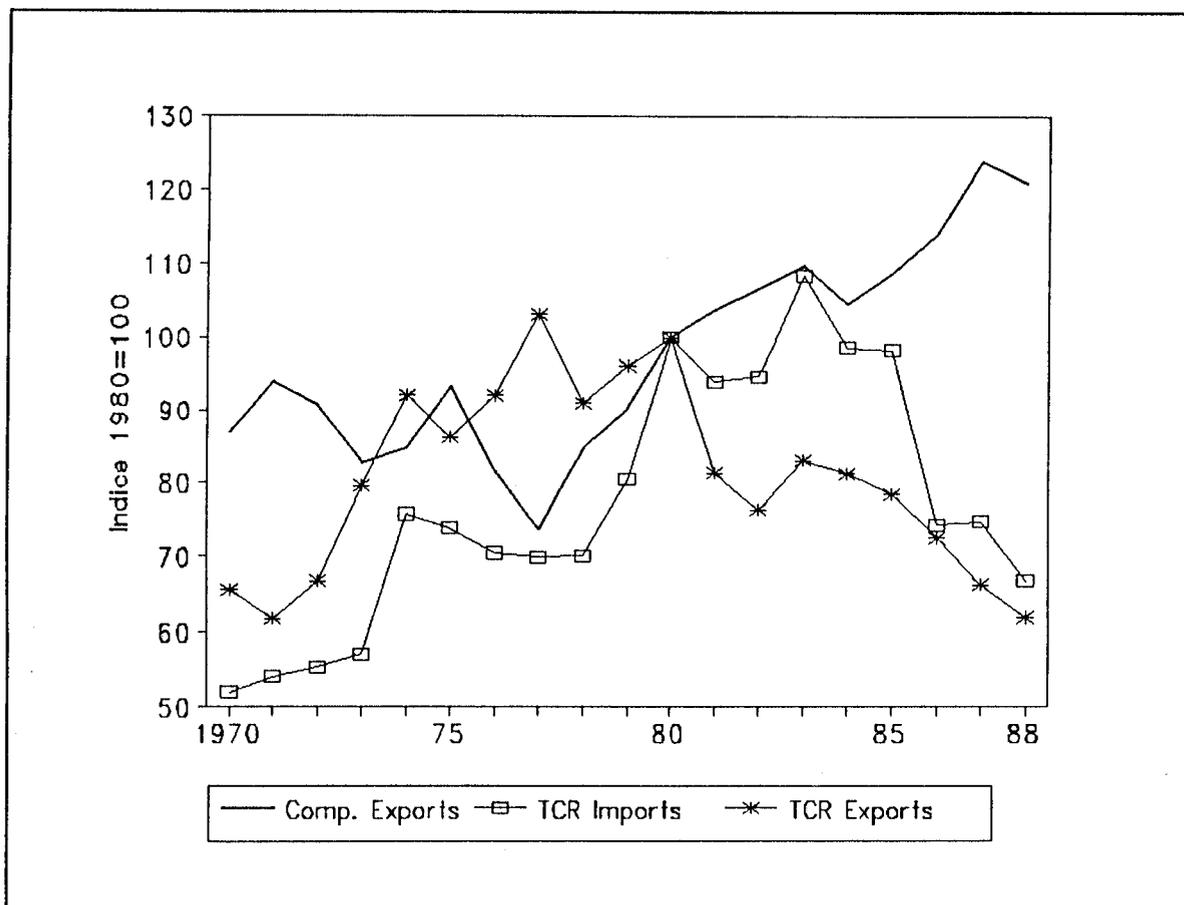
Pese a las máxidevaluaciones de 1982-83, la rentabilidad de las exportaciones (o tipo de cambio real de exportaciones) ha disminuido en forma constante desde 1980; esta evolución se explica sobre todo por la sostenida reducción del precio en dólares de las exportaciones, sólo parcialmente compensada por la depreciación cambiaria. No parece ser entonces la rentabilidad a la exportación un determinante del fuerte crecimiento de los volúmenes exportados en los últimos años.

En cambio, la competitividad de las exportaciones respecto de los principales competidores tiene una tendencia creciente desde 1976, llegando a su máximo histórico en 1987. Esta evolución se explica por una variación menor del precio de exportaciones en divisas respecto del precio mundial de referencia. Parte del aumento del volumen de exportaciones puede atribuirse a estas ganancias de competitividad externa, como se desprende de las estimaciones analizadas en la próxima sección.

Por otra parte, el tipo de cambio real de las importaciones muestra un fuerte aumento hasta 1983 y luego una continua caída. La fuerte reducción de 1986 es atribuible a la baja del precio del petróleo, que no debiera tener mayor incidencia en el volumen importado. Por esta razón, y también por el alto grado de protección arancelaria y para-arancelaria que existe en Brasil, la evolución del tipo de cambio real de importaciones se refleja en menor medida en los montos importados. En cambio, como se desprende de las estimaciones realizadas, el nivel de actividad es el determinante principal del volumen importado, y en consecuencia el impacto de la devaluación sobre las importaciones depende sobremanera de su carácter expansivo o contractivo.

### Gráfico 4

#### INDICADORES DE COMPETIVIDAD

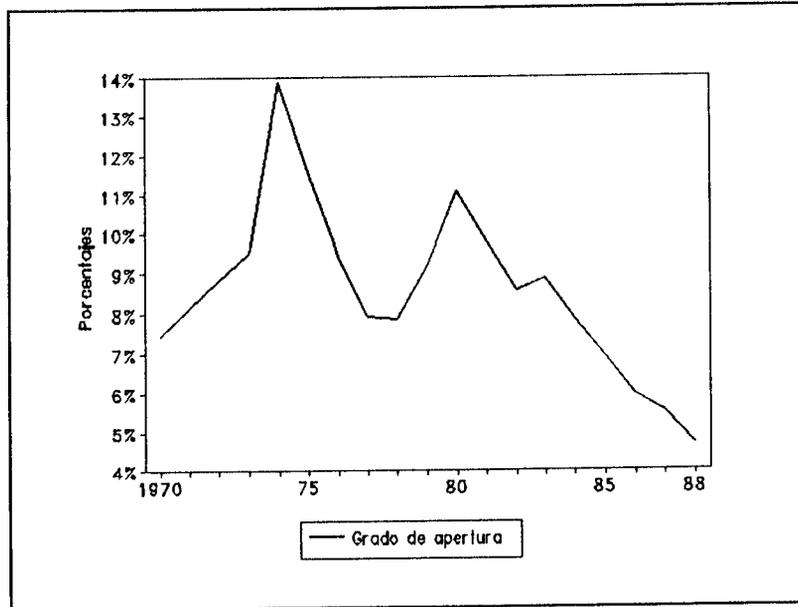


Fuente: Modelo MACROBRAS III, sobre la base de datos oficiales.

Las consecuencias de una devaluación sobre el saldo comercial dependen del grado de apertura de la economía; mientras mayor es la apertura externa, mayor es el impacto de la devaluación sobre el saldo comercial y el nivel de actividad. El gráfico 5 muestra la evolución del grado de apertura <sup>7</sup>.

## Gráfico 5

### GRADO DE APERTURA



Fuente: Modelo MACROBRAS III, sobre la base de datos oficiales.

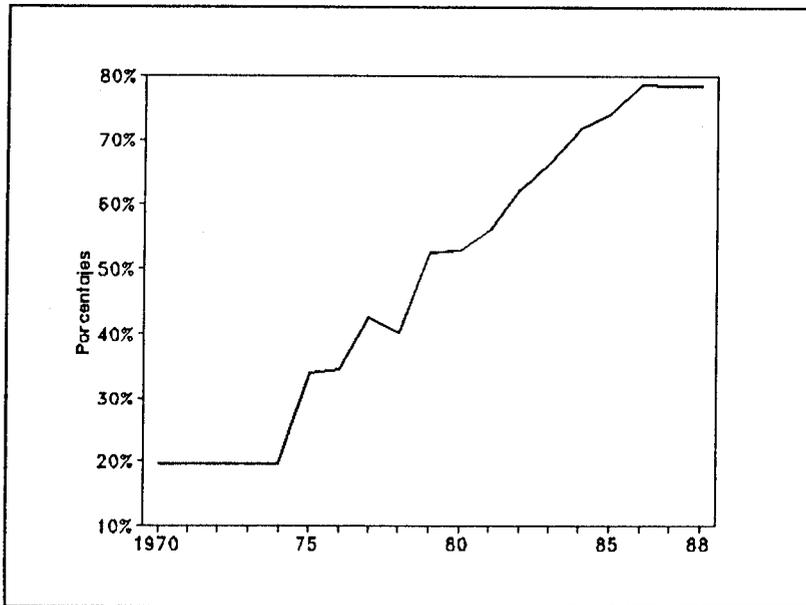
Este indicador tiene una fuerte tendencia decreciente en Brasil desde 1980, atribuible tanto a efectos de volumen como a efectos de precio. Entre los primeros, cabe citar el encarecimiento relativo de los bienes importados luego de las sucesivas devaluaciones y la fuerte reducción del nivel de actividad en los períodos de crisis. Como se sabe, al ser la elasticidad-ingreso de las importaciones superior a uno a corto plazo, una caída en el ingreso nacional produce una disminución más que proporcional del volumen importado.

En lo que se refiere a los efectos de precio, la caída del precio del petróleo redujo fuertemente el grado de apertura en valor en 1986, pese a un importante incremento del cuántum de importaciones. El grado de apertura es inferior a 5% en 1988, lo cual indica que los efectos de una devaluación aplicada en ese año son mínimos en términos de recuperación de la balanza comercial y de crecimiento.

La devaluación produce un alza proporcional del pago de intereses en moneda nacional de la deuda externa. El gráfico 6 muestra la evolución del porcentaje de intereses de la deuda externa pagados por el sector público.

Gráfico 6

PORCENTAJE DE INTERESES DE LA DEUDA EXTERNA PAGADO  
POR EL SECTOR PUBLICO



Fuente: Modelo MACROBRAS III, sobre la base de datos oficiales.

Como consecuencia de la crisis de endeudamiento externo, gran parte de la deuda contraída pasó a ser responsabilidad del sector público. Lo mismo ocurrió con sus intereses, observándose la fuerte progresión de la participación del sector público en el pago de intereses de la deuda externa, que llega a casi 80% en 1988. Como además el monto de los intereses se ha incrementado en forma significativa, la devaluación tiene un fuerte impacto sobre las cuentas públicas por este sólo efecto.

Los aspectos analizados muestran la importancia de la situación inicial en la evaluación de las consecuencias macroeconómicas de la devaluación del tipo de cambio. En particular, sus efectos sobre el saldo comercial y el nivel de actividad van a depender de la estructura del comercio exterior (que define el valor de las elasticidades-precio), del grado de apertura de la economía, de la situación inicial del saldo comercial y del monto y composición de los intereses de la deuda externa. La próxima sección describe los principales efectos.

## B. Los efectos macroeconómicos de una devaluación

### 1. Las funciones de comercio exterior y la estimación de las elasticidades-precio

El diagnóstico del impacto de la devaluación sobre el volumen y el precio de las exportaciones o importaciones puede ser diametralmente opuesto según la especificación de las funciones del comercio exterior. En el modelo, se adopta una especificación mixta, donde el volumen de exportaciones depende de los factores tradicionales de demanda, competitividad precio y demanda mundial, y del grado de uso de la capacidad, indicador de desequilibrios en el mercado interno. El precio de las exportaciones, a su vez, depende de los costos internos --aproximados por la tasa de inflación-- y del precio de los principales competidores en moneda nacional<sup>8</sup>. Con las siguientes variables:

- X = Volumen de exportaciones
- px = Precio de exportaciones en moneda nacional
- M = Volumen de importaciones
- pm = Precio de importaciones en moneda nacional
- Q = Producto Interno Bruto
- Qe = Demanda externa
- Qc = Capacidad de producción
- p = precio de producción
- pe = precio externo, en divisas
- e = tipo de cambio nominal (Cruzados por dólar)

El volumen y el precio de las exportaciones pueden representarse con una formulación log-lineal, a partir de las siguientes funciones:

$$(1) \quad X = Qe^{\alpha x} (Q/Qc)^{-\beta x} (px/e.pe)^{-\epsilon x} \quad \alpha x, \beta x, \epsilon x \geq 0$$

$$(2) \quad px = (e.pe)^{ax} p^{1-ax} \quad 0 \leq ax \leq 1$$

La demanda externa es una ponderación del volumen de importaciones de los principales países compradores de productos nacionales, o alternativamente, de su nivel de producción. El indicador de tensión busca representar la tendencia de las empresas a reorientar su producción al mercado interno cuando crece la demanda interna. El indicador de competitividad calcula el precio relativo de las exportaciones respecto de sus principales competidores en el mercado externo; si el precio de exportación aumenta respecto del precio externo, el volumen de exportaciones decrece por pérdida de competitividad.

La formulación de precios puede interpretarse como resultante del equilibrio entre funciones de oferta y de demanda de exportaciones. Suponiendo constantes las restantes variables (constante A), la demanda es una función decreciente del precio de exportación (efecto competitividad):

$$X_d = A (p_x/p_e \cdot e)^{-\epsilon_x}$$

La oferta de exportaciones, en cambio, es una función creciente de la relación entre el precio de exportación y el precio de producción (efecto rentabilidad):

$$X_o = A (p_x/p)^{\delta_x}$$

Igualando oferta y demanda, obtenemos la relación (2) con:

$$a_x = \frac{\epsilon_x}{\epsilon_x + \delta_x}$$

Si se adopta el supuesto de una elasticidad de oferta infinita ( $\delta_x = \infty$ ,  $a_x = 0$ ), el precio de las exportaciones es igual al precio de producción interno ( $p_x = p$ ). Si en cambio tenemos el supuesto de una elasticidad de demanda infinita ( $\epsilon_x = \infty$ ,  $a_x = 1$ ), el precio de las exportaciones es igual al precio externo en moneda nacional. En este caso, el marco relevante para el análisis del volumen de exportaciones es una función de oferta.

Para un país como Brasil, donde las exportaciones industriales son predominantes, se espera una situación intermedia, donde el precio de exportaciones depende del promedio ponderado del precio externo y del precio de producción. La condición de normalización indica que el precio de exportaciones crece en la misma proporción ante una variación idéntica de los precios de producción y de los precios externos.

Desde el punto de vista de la competitividad-precio, las consecuencias de una devaluación dependen en forma crucial del comportamiento del margen de ganancia de los exportadores. Si éstos se apropian de las ganancias de la devaluación ( $a_x$  cercano a uno), el precio de exportaciones aumenta en forma similar a la variación del tipo de cambio y la competitividad y por tanto el volumen de exportaciones se mantiene constante. En cambio, si los exportadores tienen un margen de ganancia similar al del mercado interno ( $a_x$  cercano a 0), las ganancias de competitividad son importantes, con el consecuente incremento del volumen de exportaciones.

En síntesis, la especificación privilegia los factores de demanda en la determinación del volumen de exportaciones y los factores de oferta en la fijación de su precio<sup>9</sup>. Sustituyendo (2) en (1), obtenemos una función de exportaciones que se define a

partir de la relación entre los precios externos y los precios de producción:

$$(1-Bis) \quad X = Qe^{\alpha x} (Q/Qc)^{-\beta x} (1-\alpha x) \epsilon x (e.p_e/p)$$

El impacto de una devaluación sobre el volumen de exportaciones, suponiendo fijos los precios de producción, depende del valor de la elasticidad-precio y de la fijación del margen de ganancia de los exportadores.

Las ecuaciones (1) y (2) fueron estimadas por el método de mínimos cuadrados ordinarios en el periodo 1965-1988, para los bienes primarios, semi-manufacturados y manufacturados. Los parámetros relativos al efecto competitividad y al coeficiente de la función de precios de exportación se consignan en el cuadro 6. Una completa descripción de las estimaciones se encuentra en García, Martner (1990).

Las funciones de demanda de exportaciones industriales estimadas en Brasil entregan resultados poco coincidentes respecto del valor de los parámetros, por lo cual no existe un consenso en la cuantificación de los efectos de la devaluación. Limitándonos a los estudios más recientes, Rios (1987) estima con datos anuales una elasticidad-precio de 1.4 para las exportaciones industriales, y en Zini (1988) esta elasticidad no es significativa, sobre la base de datos trimestrales. En nuestras estimaciones se obtiene un valor de 1.6, lo que implica un diagnóstico optimista respecto del impacto de la competitividad sobre el volumen de exportaciones. En cuanto a las funciones de productos primarios, existen pocos estudios al respecto, entre los cuales se puede citar a Zini, quien obtiene una elasticidad de 0.3 a corto plazo y de 0.7 a largo plazo, que se comparan con nuestros valores de 0.9 y 2.2 respectivamente. Para el conjunto de las exportaciones de bienes, se obtiene una elasticidad-precio de 1.1 a corto plazo y de 1.4 a largo plazo. Para calcular este resultado, se ponderan simplemente las elasticidades por la participación de cada categoría en el total exportado en el último año disponible, cual es 1989.

Pese a que se estiman altos valores en las elasticidades relativas a la competitividad, las estimaciones muestran una importante influencia del precio externo --y por tanto del tipo de cambio-- en la fijación del precio de exportaciones. Este resultado indica que los exportadores aumentan su margen de ganancia a la exportación, al trasladar una proporción importante de las ganancias de competitividad a sus precios luego de la devaluación del tipo de cambio.

**Cuadro 6**

**ELASTICIDADES-PRECIO DE LAS FUNCIONES DE EXPORTACIONES**

Variables	Bienes Primarios	Bienes Semi-Manufacturados	Bienes Manufacturados	Total Bienes
$\epsilon_x$ (corto plazo)	0.9	0.3	1.6	1.12
$\epsilon_x$ (largo plazo)	2.2	0.8	1.6	1.41
ax	0.74	0.76	0.76	0.75
(1-ax) $\epsilon_x$ (cp)	0.23	0.07	0.38	0.28
(1-ax) $\epsilon_x$ (lp)	0.57	0.19	0.38	0.39

$\epsilon_x$ : elasticidad-precio      ax: parámetro de la función de precios.  
Fuente: Modelo MACROBRAS III.

Estas estimaciones indican que con una devaluación nominal de 10%, los exportadores aumentan sus precios en moneda nacional en 7.5%, lo cual lleva a un incremento del volumen de exportaciones de bienes de 2.8% a corto plazo y de 3.9% a largo plazo. Este efecto es aún menor si se toma en cuenta el impacto sobre los precios de producción, como se analiza más adelante.

La especificación de las funciones de volumen y precio de las importaciones son simétricas a las anteriores. El volumen de importaciones depende del nivel de producción, del grado de uso de la capacidad instalada y de la competitividad, medida por la relación entre el precio de las importaciones en moneda nacional y el precio de producción. El precio de las importaciones se define también como un promedio ponderado del precio de producción y del precio externo:

$$(3) \quad M = Q^{\alpha_m} (Q \backslash Q_c)^{\beta_m} (p_m \backslash p)^{-\epsilon_m} \quad \alpha_m, \beta_m, \epsilon_m \geq 0$$

$$(4) \quad p_m = (e \cdot p_e)^{\alpha_m} p^{1-\alpha_m} \quad 0 \leq \alpha_m \leq 1$$

Con esta especificación, la elasticidad de corto plazo de las importaciones respecto del producto ( $\alpha_m + \beta_m$ , si se supone que la capacidad instalada no varía en el corto plazo) es superior a la de largo plazo, mecanismo que describe la sensibilidad de las importaciones a las fluctuaciones de corto plazo de la demanda interna. La elasticidad de largo plazo depende del perfil temporal del grado de uso de la capacidad, asociada a la evolución de la oferta potencial.

La determinación del precio de las importaciones contempla la posibilidad de que los importadores fijen su margen de ganancia en el mercado interno según la evolución de su competitividad. El supuesto de una elasticidad de oferta infinita de las importaciones se obtiene con  $\alpha_m = 1$ , caso en que el precio en moneda nacional es simplemente el precio en divisas multiplicado por el tipo de cambio. Sustituyendo (4) en (3), la función de importaciones depende de la relación entre el precio externo en moneda nacional y el precio de producción:

$$(3\text{-bis}) \quad M = Q^{\alpha_m} (Q/Q_c)^{\beta_m} (e \cdot p_e/p)^{-\alpha_m \epsilon_m}$$

El impacto de la devaluación sobre el volumen de importaciones depende de la elasticidad-precio y del comportamiento de fijación de precios de los importadores en el mercado interno.

La ecuación (3) fue estimada para el período 1965-88 por el método de mínimos cuadrados ordinarios para los bienes de consumo, los bienes intermedios (excluyendo petróleo), el petróleo bruto y los bienes de capital. Los valores de las elasticidades-precio de corto y largo plazo se consignan en el cuadro 7. Se adopta el supuesto de una elasticidad de oferta infinita de las importaciones ( $\alpha_m = 1$ ) para todas las funciones.

**Cuadro 7**

ELASTICIDADES-PRECIO DE LAS FUNCIONES DE IMPORTACIONES

VARIABLES	Bienes de Consumo	Bienes Intermedios	Petróleo Bruto	Bienes de Capital	Total Bienes
$\epsilon_m$ (corto plazo)	1.2	0.4	0	0.7	0.44
$\epsilon_m$ (largo plazo)	2.0	0.7	0	0.9	0.68
$\alpha_m$	1	1	1	1	1

$\epsilon_m$ : elasticidad-precio importaciones  
 $\alpha_m$ : parámetro de la función de precios de importación.

Aunque resulta difícil comparar los estudios previos, debido a las diferentes frecuencias y períodos de estimación y a formas funcionales diferentes de la ecuación de importaciones de Brasil, los valores estimados de la elasticidad-precio son muy disímiles entre ellos. Esto implica un amplio grado de incertidumbre en la cuantificación de los impactos de una devaluación en Brasil. En las estimaciones referidas a las importaciones industriales, por ejemplo, sobre la base de datos trimestrales, Moraes (1986) obtiene una elasticidad-precio de 0.3 a corto plazo y de 0.6 a largo plazo, y en Zini (1988) estos valores son de 0.5 y de 2.1. Referidas a las importaciones totales de bienes, Zini no obtiene un valor significativo de la elasticidad-precio.

En términos de la balanza comercial, la devaluación real, según el análisis tradicional de Marshall-Lerner, mejora el saldo comercial si **el efecto de las variaciones del tipo de cambio sobre el volumen del comercio exterior es superior a su impacto sobre los términos de intercambio**. El efecto sobre la balanza comercial en moneda nacional de la devaluación depende de las elasticidades-precio de los volúmenes de comercio exterior, del comportamiento de fijación de los precios del comercio exterior y de la situación inicial de la balanza comercial.

Pero el análisis tradicional de Marschall-Lerner es insuficiente para apreciar la dinámica compleja que se produce con las fluctuaciones del tipo de cambio. Los siguientes elementos afectan también la balanza comercial:

- Los efectos positivos de la mayor competitividad externa demoran en hacerse efectivos, debido al lento ajuste de las capacidades productivas a la mayor demanda generada por la devaluación, tanto en el mercado externo como en el mercado interno <sup>10</sup>.
- La reactivación inducida por la recuperación ex-ante del volumen de comercio exterior implica ex-post un aumento del volumen de importaciones, efecto indirecto que no es descrito por el teorema de Marshall-Lerner.
- Por último, la devaluación produce efectos inflacionarios que pueden anular rápidamente las ganancias iniciales de competitividad externa.

Por tanto, la evaluación del impacto de la devaluación sobre el perfil temporal de las cuentas externas requiere la utilización de un modelo simultáneo, capaz de describir las consecuencias de fluctuaciones del tipo de cambio sobre la tasa de inflación y sobre el nivel de producción. La próxima sección analiza los impactos relevantes de la devaluación sobre el nivel de actividad.

## 2. Efectos de la devaluación sobre el nivel de ingresos y la producción

Una devaluación es expansiva si se cumple el teorema de Marshall-Lerner, es decir si los efectos de sustitución de gasto (desde exportables e importables a bienes domésticos) superan los efectos inducidos por el deterioro de los términos de intercambio. Como lo señalaran Hirschman (1949) y Cooper (1971), la devaluación reduce el ingreso nacional disponible si la situación inicial es deficitaria. Por simple efecto mecánico, si las importaciones superan a las exportaciones, el alza superior del precio de las importaciones reduce el ingreso disponible. Como vimos, la magnitud de esta transferencia de recursos al exterior depende del comportamiento de fijación de precios de los exportadores y de la situación inicial del saldo comercial.

Por otra parte, el alza del tipo de cambio aumenta en forma mecánica el monto en moneda nacional de los intereses de la deuda externa. Se produce en consecuencia una disminución del ingreso nacional disponible.

¿Qué agentes económicos van a pagar esta doble transferencia al exterior, por deterioro de los términos de intercambio y por el incremento del flujo de intereses de la deuda externa? Las consecuencias macroeconómicas de la devaluación dependen, por un lado, de la forma en que se distribuye esta reducción del ingreso nacional entre empresas, familias y sector público y por otro, de la magnitud de la reactivación producida por la mayor competitividad externa.

La devaluación puede representarse como un shock adverso de oferta; al encarecer los insumos importados, el alza del tipo de cambio produce una reducción del nivel de producción, para un nivel de precios dado. Mientras mayor es la participación de los insumos importados en los costos unitarios de producción, mayor es el efecto adverso sobre la producción. Pero las empresas, si aplican un margen de ganancia sobre costos en la fijación de sus precios, tienen la posibilidad de trasladar estos mayores costos a sus precios de producción (ver Bruno, 1981).

En el supuesto que los asalariados no son capaces de indexarse completamente a esta aceleración inflacionaria, se produce una pérdida de salario real. En consecuencia, el deterioro de los términos de intercambio, que afecta ex-ante a las empresas, puede producir una aceleración inflacionaria que reduce ex-post el ingreso de las familias. El shock de oferta producido por la devaluación se transforma así en un shock de demanda, al reducir el ingreso disponible del sector asalariado.

La reactivación producida por la recuperación del volumen de comercio exterior y el alza del precio de las exportaciones en moneda nacional genera por otra parte un incremento de los ingresos de las empresas.

Se produce entonces una redistribución del ingreso disponible desde el sector asalariado, grupo con alta propensión a consumir, a sectores con alta propensión al ahorro (ver Díaz Alejandro 1963, o Krugman, Taylor, 1978). Debido a ello, el gasto agregado en

consumo privado disminuye, contrayendo el nivel de producción. El resultado sobre la masa salarial depende en gran parte del grado de indexación de los salarios; mientras mayor es esta indexación, menor es el impacto sobre sus ingresos y mayor la aceleración inflacionaria.

### 3. Devaluación e inflación

Los análisis precedentes han sido realizados en términos de tipo de cambio real. Para tomar en cuenta los efectos nominales de la devaluación, debemos disponer de una representación formalizada de la formación de precios y salarios, que se expone en lo que sigue.

La devaluación genera un alza de los precios internos, que es proporcional al grado de apertura de la economía. Mientras mayor es la participación de las importaciones en el producto nominal, mayor es la tasa de inflación luego del alza del tipo de cambio. A este impacto inicial, se agrega el efecto multiplicador generado por las condiciones de indexación, en particular de los salarios. Para precisar estos elementos, podemos partir de la ecuación nominal de equilibrio en el mercado de bienes:

$$(5) \quad p Q = p_c (C + I + G) + p_x X - p_m M$$

A partir de esta ecuación, podemos representar el precio de la demanda interna:

$$(6) \quad p_c = \alpha p - \beta p_x + \sigma p_m$$

$$\text{Con } \alpha = \frac{Q}{C+I+G}, \quad \beta = \frac{X}{C+I+G}, \quad \sigma = \frac{M}{C+I+G}$$

Pasando a tasas de crecimiento, tenemos asimismo las siguientes relaciones de comportamiento:

$$(7) \quad \dot{p} = \alpha p \cdot \dot{e} + (1 - \alpha p) \dot{w}$$

$$(8) \quad \dot{p}_x = \alpha x \cdot \dot{e} + (1 - \alpha x) \dot{p}$$

$$(9) \quad \dot{p}_m = \dot{e}$$

$$(10) \quad \dot{w} = \alpha w \dot{p}_c$$

La variación de los precios de producción depende de las tasas de crecimiento del tipo de cambio (suponiendo fijo el precio de las importaciones) y de los salarios ( $w$ ). Se trata de una forma reducida de la ecuación de precios del modelo MACROBRAS III, suponiendo un margen de ganancias fijos sobre costos.

El precio de exportaciones es una ponderación geométrica del tipo de cambio (suponiendo fijo el precio externo) y del precio de producción. En cuanto al precio de importaciones, éste varía como el tipo de cambio.

Los salarios se indexan a los precios de la demanda interna (o al precio al consumo, suponiendo que tanto el precio de la inversión como del consumo público varían en igual forma) en un porcentaje  $aw$ .

Mediante sustituciones, se obtiene el precio de producción en función del tipo de cambio nominal:

$$(11) \quad \dot{p} = \frac{ap + (1 - ap) aw [ (\sigma - \beta(1 - ax)) ]}{1 - [ (1 - ap) aw (\alpha + \beta(1 - ax)) ]} \dot{e}$$

En consecuencia, el impacto de una devaluación sobre los precios depende de la participación de los insumos importados en la producción ( $ap$ , efecto directo), y de los efectos indirectos, tales como el grado de indexación de los salarios a los precios al consumo, el comportamiento de fijación de precios de los exportadores y por último las participaciones de la demanda interna, de las exportaciones y de las importaciones en la producción.

El cuadro 8 muestra el impacto de una devaluación del tipo de cambio sobre los precios de producción según la participación de los insumos importados en la producción ( $ap$ ) y el grado de indexación de los salarios ( $aw$ ), para los valores estimados en el modelo MACROBRAS III de los restantes parámetros ( $ax = 0.75$ , y para 1989,  $\alpha = 1.05$ ,  $\beta = 0.13$ ,  $\sigma = 0.08$ ).

**Cuadro 8**

Impacto de una devaluación de 1% sobre los precios de producción según el grado de indexación

$aw \backslash ap$	0.3	0.5	0.9
0.3	0.39	0.60	0.93
0.5	0.49	0.69	0.95
0.9	0.91	0.96	0.99

Mientras mayor es la influencia de los precios importados en los precios de producción, mayor es el impacto inflacionario de la devaluación. En el caso límite de la ecuación de paridad de poder de compra ( $ap = 1$ ), la tasa de inflación es equivalente a la variación del tipo de cambio nominal.

Por otra parte, la indexación de salarios amplifica el impacto inflacionario, observándose que un alto grado de indexación agudiza el proceso inflacionario, anulando los efectos sobre el tipo de cambio real de la devaluación nominal. Con los parámetros de MACROBRAS III ( $aw = 0.8$ ,  $ap = 0.42$ ), los precios de producción aumentan en cerca de 7%, obteniéndose ex-post un tipo de cambio real superior en sólo 3% para una devaluación nominal ex-ante de 10%.

Pero el impacto de la devaluación sobre el nivel de actividad y sobre la necesidad de financiamiento del sector público también tiene efectos indirectos sobre precios, tanto por la relación creciente entre el nivel de precios y el nivel de producción como por el impacto inflacionista de variaciones de la tasa de interés real. Los efectos de la devaluación sobre el sector público y sobre el sector monetario se analizan en lo que sigue.

#### 4. Devaluación y déficit público

Los modelos teóricos orientados al análisis de los efectos de la devaluación ignoran en general el presupuesto público; sin embargo, los efectos fiscales de la devaluación, de una gran complejidad, pueden tener una gran importancia.

Para ilustrar los distintos canales en que influye el tipo de cambio en un marco simplificado de las cuentas públicas, escribamos las fuentes y usos del déficit operacional del sector público consolidado (ver Arida, 1985, o Marshall, Shmidt-Hebbel, (1989)).

$$(12) \text{dosp} = (G - T - Tx - Tnt) + \alpha e/p.i.DX(-1) + r.D(-1) \\ = S + \Delta D + e/p \Delta DX$$

G = Gasto global del sector público en compras de bienes y servicios, neto de transferencias al sector privado.

Tx = Impuestos al comercio exterior (impuestos a las exportaciones más aranceles).

T = Resto de impuestos.

Tnt = Ingresos no tributarios.

i = Tasa de interés internacional.

DX = Deuda externa en dólares.

$\alpha$  = Participación de la deuda pública en la deuda externa total.

r = Tasa de interés real de la deuda pública interna.

D = Deuda pública interna.

S = "Seignoriage" real.

Por el lado de los gastos, se separa el déficit primario (G-T-Tx-Tnt) del déficit financiero, desagregado en el pago de intereses en moneda nacional de la deuda externa pública y en el pago de intereses de la deuda interna pública.

El déficit operacional se financia mediante "seignoriage" (éste se calcula como la suma del impuesto inflación y de la variación real de la base monetaria; ver Lerda, 1989), crédito externo y colocación de bonos de deuda pública.

El efecto instantáneo del alza del tipo de cambio sobre las cuentas públicas consolidadas es el aumento en moneda nacional de sus activos externos (intereses netos pagados por la deuda externa) y pasivos externos (crédito externo). En consecuencia, si el monto de intereses pagados es superior al volumen de créditos recibidos durante el ejercicio presupuestario, una devaluación real del tipo de cambio aumenta las necesidades de financiamiento del sector público.

Los efectos de la devaluación sobre el gasto en bienes y servicios del sector público dependen de la composición del consumo y de la inversión públicas entre bienes transables y no transables. Asimismo, si las empresas públicas son exportadoras de bienes, el sector público consolidado puede incrementar sus ingresos no tributarios (Tnt). En suma, si el sector público es exportador neto, una devaluación reduce el déficit, y lo contrario ocurre si éste es importador neto.

Por el lado de los impuestos del comercio exterior, la devaluación incrementa la recaudación por el alza en moneda nacional de las importaciones y de las exportaciones, si estos impuestos son ad valorem. Asimismo, si los impuestos a la renta son progresivos, o si éstos son superiores para las utilidades de las empresas que para los salarios, la recaudación tributaria real se incrementa si la devaluación lleva a una redistribución del ingreso disponible hacia el sector no asalariado. Ambos mecanismos, alza de los impuestos al comercio exterior y de los impuestos directos, llevan a concluir a Krugman y Taylor (1978) que la devaluación genera un superávit fiscal. Sin embargo, si la devaluación tiene efectos contractivos sobre el nivel de producción, la recaudación real de impuestos indirectos o al valor agregado tiende a reducirse.

Por otro parte, el impacto inflacionario de la devaluación afecta a la recaudación tributaria de distinta formas. En primer lugar, si los impuestos directos son progresivos, el alza de precios y por extensión de los salarios nominales (si existe algún grado de indexación de éstos) modifica los tramos de ingresos nominales sobre los que se aplican las tasas progresivas. Se produce en consecuencia un incremento en la recaudación tributaria real, mecanismo conocido como "fiscal drag" en la literatura (ver Blinder, Solow, 1974). En segundo lugar, la existencia de un desfase en la recaudación impositiva implica una disminución real en los impuestos cuando aumenta la tasa de inflación (efecto Tanzi-Olivera, ver Tanzi, 1977). La pérdida real para el fisco depende del rezago medio de la tributación y del grado de aceleración de la inflación.

El efecto neto sobre los ingresos tributarios es por tanto difícil de cuantificar, por la complejidad de los mecanismos atribuibles al alza del tipo de cambio y a la aceleración inflacionaria que produce. Se estiman funciones de recaudación real que incluyen un efecto ingreso, que describe una relación creciente entre el nivel de ingresos y la recaudación, y un efecto precio, en que domina la relación decreciente entre recaudación y tasa de inflación atribuible al efecto Tanzi.

Por el lado de las fuentes de financiamiento, la aceleración inflacionaria producida por la devaluación modifica el monto del "Seignoriage" real. Este se escribe de la siguiente forma (ver Bier et al, 1989):

$$S = \frac{\Delta B}{P} = p \frac{B}{P} + \Delta \left( \frac{B}{P} \right)$$

<b>Seignoriage real</b>	<b>Impuesto inflación</b>	<b>Variación real base monetaria</b>
-----------------------------	-------------------------------	--

El "Seignoriage" es la suma de dos elementos: el impuesto inflación y la variación real de la base monetaria. El impuesto inflación depende del valor inicial de la base monetaria (B/P) y de la tasa de inflación observada en el período. Un alza de la tasa de inflación aumenta ex-ante el impuesto inflación, aunque ex-post se reducen los saldos monetarios reales por la caída de la demanda de dinero en un contexto inflacionario. El monto del Seignoriage es por tanto dependiente del comportamiento de transferencias de activos financieros de los agentes económicos privados frente a una aceleración de la inflación.

En el modelo MACROBRAS III, el monto del endeudamiento del sector público con el sector privado se estima como residuo de las fuentes de financiamiento. Por ello, si la devaluación lleva a un déficit público superior al incremento del seignoriage, el endeudamiento interno cubre esta necesidad de financiamiento. Debido a la relación creciente estimada entre la variación de la deuda pública interna y la tasa de interés real de los bonos, el alza del déficit fiscal lleva a un incremento de la tasa de interés real. Este mecanismo a su vez reduce el gasto en inversión privada (efecto desplazamiento) y eleva la tasa de inflación.

En cuanto a los efectos monetarios y financieros de la devaluación, Johnson (1972) plantea, a partir de una ecuación de paridad de poder de compra, que la devaluación reduce el stock de saldos reales y eleva la tasa de interés real en el corto plazo, en ausencia de acomodación completa de la política monetaria.

Por otra parte, si la deuda externa privada es importante, el aumento de pasivos en dólares generado por una devaluación modifica el patrimonio neto de las empresas, restringiendo su acceso al mercado crediticio, con el consiguiente efecto sobre la tasa de interés real (ver Solimano, 1987, y las referencias que ahí se reportan).

Por último, cabe señalar que, si la tasa de interés interna guarda alguna relación con la tasa de interés internacional, las expectativas de devaluación del tipo de cambio inciden en la determinación de la tasa de interés interna.

La complejidad de los mecanismos descritos hacen extremadamente difícil la cuantificación de los efectos de la devaluación del tipo de cambio sobre el déficit público, y por extensión, sobre el nivel de actividad, la tasa de inflación y la balanza de pagos. En cuanto a la evidencia empírica en los países de América Latina, la mayoría de los autores concluyen que la devaluación tiene un efecto contractivo a corto plazo sobre la producción (Díaz-Alejandro, 1965, en Argentina, Solimano, 1986, en Chile, y Edwards, 1985, para un conjunto de países en desarrollo). Asimismo, estos autores llegan a la conclusión que la mejoría de la balanza comercial consecutiva a la devaluación se debe más a la reducción de la absorción que al cambio de precios relativos.

La próxima sección analiza los resultados obtenidos con el modelo anual MACROBRAS III para Brasil.

### C. Ejercicios cuantitativos

En el primer ejercicio, se aumenta en 10% el tipo de cambio nominal por sobre el escenario de referencia en el primer año, y luego se mantiene la regla de indexación a la tasa de inflación en los períodos siguientes. El ejercicio equivale así a devaluar en términos reales en un cierto porcentaje (el nivel del tipo de cambio real ex-post depende del alza de precios derivada de la devaluación nominal) en el primer año, manteniendo luego el nivel del tipo de cambio real en su nuevo valor. Por ello, los efectos de la devaluación inicial se mantienen en todo el período de simulación.

Al estimarse en el modelo una relación (a partir de una función de reacción) positiva entre tasa de interés real y tipo de cambio real, se postula una reacción inmediata de la política monetaria a las fluctuaciones del tipo de cambio real, como medidas simultáneas tendientes a controlar la variación de reservas. De esta manera, la devaluación real del tipo de cambio lleva a una política contractiva interna por la vía del incremento de la tasa de interés. En lo que sigue, se efectúan dos ejercicios de devaluación; el primero supone que el tipo de cambio real no afecta la tasa de interés real, suponiendo que la autoridad monetaria no reacciona a las variaciones del tipo de cambio en la fijación de la tasa de interés real, y el segundo, tal como se estima en la función de reacción, vincula la tasa de interés real a la evolución del tipo de cambio. Como se verá, los resultados de estas dos simulaciones son muy diferentes.

Se muestra en el cuadro 9 el impacto de una devaluación nominal de 10% del tipo de cambio, "congelando" la relación directa estimada entre tipo de cambio real y tasa de interés real. La medida genera una inflación adicional de 7.4%, con lo cual el tipo

de cambio real ex-post aumenta en sólo 2.5%. En consecuencia, los impactos que se muestran corresponden a una devaluación real de 2.5%, en el primer año, que se mantiene igual en los períodos siguientes.

**Cuadro 9**

DEVALUACION EN 10% DEL TIPO DE CAMBIO NOMINAL

Diferencia con respecto a la referencia (niveles)	1	2	3	4	5	6
Efecto multiplicador (PIB) Millones de Cz de 1980	15	38	41	43	45	47
Consumo Privado	0	9	13	15	17	18
Inversión Privada	-3	13	10	8	6	4
Balanza comercial	18	15	18	20	22	25
Masa salarial disponible	-78	-70	-68	-66	-65	-64
Ingreso no asalariado	108	125	131	139	151	169
Impacto sobre precios (índice IPM )	7.4%	14.6%	22.0%	29.6%	37.4%	45.4%
Impacto sobre el déficit Global de Gobierno	-32	-34	-39	-46	-57	-74
Impacto sobre las Reservas (Millones de Dólares)	180	110	140	190	240	310
Deuda Interna en manos del sector privado (%)	1.1%	1.8%	2.4%	3.0%	3.5%	4.1%

### EL MODELO MACROBRAS III

El modelo Macrobras III es un modelo macroeconómico anual, estimado para el período 1965-1988. El modelo describe las cuentas de cuatro agentes institucionales: el sector público, el sector externo, el sector asalariado (o familias) y por último el sector no asalariado (o empresas). Su estructura es neo-keynesiana, puesto que a corto plazo la determinación del equilibrio macroeconómico depende fundamentalmente de las variaciones de ingreso de los agentes. Sin embargo, inclusive a corto plazo, los elementos de oferta inciden en el nivel de producción a través del grado de uso de la capacidad instalada, que influye en la determinación de precios y del volumen de comercio exterior. Las principales características del modelo son las siguientes:

- La función de consumo privado estima propensiones distintas a consumir del sector asalariado y del sector no asalariado; la distribución del ingreso es el único determinante del gasto en consumo.

- La inversión privada depende a mediano plazo del nivel de utilidades. Por ello, el proceso de acumulación de capital depende también de la distribución del ingreso.

- El modelo describe las tres principales fuentes de financiamiento del sector público consolidado: "Seignoriage", endeudamiento externo y endeudamiento interno. El endeudamiento interno se determina por residuo, y tanto su variación como su nivel afectan la tasa de interés real.

- El modo de financiamiento del déficit público determina el nivel de la tasa de interés real, que afecta el gasto privado en inversión y acelera la tasa de inflación.

- La formación de precios depende de un margen de ganancias sobre costos; costo salarial y costo de los insumos importados. El margen de ganancia, a su vez, depende del grado de uso de la capacidad y de la tasa de interés real.

- La aceleración inflacionaria incide, vía efecto Tanzi, en la recaudación tributaria y en el modo de financiamiento del déficit público a través del impuesto inflación. Se plantea así una interrelación entre déficit público e inflación, puesto que tanto el gasto público (a través de su impacto en la demanda agregada) como su modo de financiamiento inciden en el nivel de precios, y éste a su vez determina la recaudación tributaria real y el monto del "Seignoriage".

En una primera etapa, el impacto directo de una devaluación de 10% sobre precios es una elevación de la tasa de inflación en 4.2%. Con el efecto multiplicador de la indexación de salarios y el impacto del grado de uso de la capacidad de producción y de la tasa de interés real, el índice de los precios al por mayor aumenta en 7.2%.

La devaluación del tipo de cambio aumenta en términos reales, en la misma proporción, el pago de intereses de la deuda externa en moneda nacional. Por otra parte, el impacto inflacionario de la devaluación disminuye la tasa tributaria por el efecto Tanzi. Estos dos efectos aumentan ex-ante la necesidad de financiamiento del sector público. El alza de los créditos externos en moneda nacional y el mayor impuesto inflacionario son insuficientes para financiar este déficit. En consecuencia, el sector público se endeuda con el sector privado, presionando al alza a la tasa de interés real. Ello incrementa los intereses pagados por concepto de deuda interna, aumentando aún más la necesidad de financiamiento ex-post. Esta espiral lleva, en el primer año, a un déficit importante y a un alza del stock de deuda interna en manos del sector privado de 1.1%.

Por otra parte, pese a los mecanismos de indexación, la aceleración inflacionaria disminuye en forma sustantiva el nivel de salario real (-1.5%). Esta caída se refleja en la masa salarial disponible, aunque en menor medida; el empleo asalariado se mantiene constante mientras que las contribuciones a la seguridad social pagadas por el sector asalariado son menores por la tributación real inferior. Se observa así que la reducción del ingreso disponible asociada a la devaluación se distribuye entre el sector público y el sector asalariado.

Es interesante analizar las transferencias de ingreso que se producen en el sector no asalariado. Tanto el alza de los intereses de la deuda externa como el deterioro de los términos de intercambio reducen el ingreso no asalariado, produciendo ex-ante un shock de oferta. En cambio, la reducción de las utilidades derivadas de los mayores costos de producción, de insumos importados y del costo financiero, es evitado por este sector formador de precios, trasladando los mayores costos a precios. Por otra parte, los impuestos pagados se reducen por la aceleración inflacionaria, y aumenta el pago de intereses de la deuda en manos del sector privado por la mayor demanda de créditos por parte del sector público.

La devaluación real estimula el volumen de exportaciones y la sustitución de importaciones. Como se ha señalado, los exportadores, en su fijación de precios en divisas, aumentan su margen de ganancia, al tiempo que aumentan el volumen exportado. Las ganancias obtenidas les permite más que compensar el deterioro de los términos de intercambio. Las menores importaciones, a su vez, estimulan la producción interna, generando por el clásico multiplicador keynesiano una mayor demanda, que es captada por el sector no asalariado. En suma, el sector no asalariado se beneficia fuertemente de la devaluación del tipo de cambio.

Por el lado de las funciones de gasto, el aumento del ingreso no asalariado neutraliza la caída de la masa salarial disponible --dadas las propensiones a consumir de corto plazo estimadas--, de tal forma que el consumo privado se mantiene constante. La inversión privada se reduce muy levemente, indicando que el efecto desplazamiento domina al efecto acelerador en el primer año de la simulación. El impacto del alza de utilidades sobre la inversión se produce con un rezago de un periodo.

Tenemos así una ligera contracción de la demanda interna, y un impacto positivo sobre el volumen de comercio exterior. Sumando ambos efectos, tenemos un incremento del producto interno bruto en el primer año. Este aumento del nivel de producción se acompaña de un alza de las reservas internacionales en divisas, de un deterioro de la necesidad de financiamiento del sector público y de una fuerte aceleración inflacionaria. La devaluación del tipo de cambio produce un fuerte deterioro de las cuentas del sector público y sobre todo del sector asalariado, y como contrapartida incrementa el ingreso disponible no asalariado y/o las utilidades de las empresas. En consecuencia, con los supuestos del modelo, la devaluación tiene efectos redistributivos favorables al sector formador de precios. Un supuesto clave en este diagnóstico es la capacidad de las empresas en trasladar a precios el incremento de los costos de producción importados.

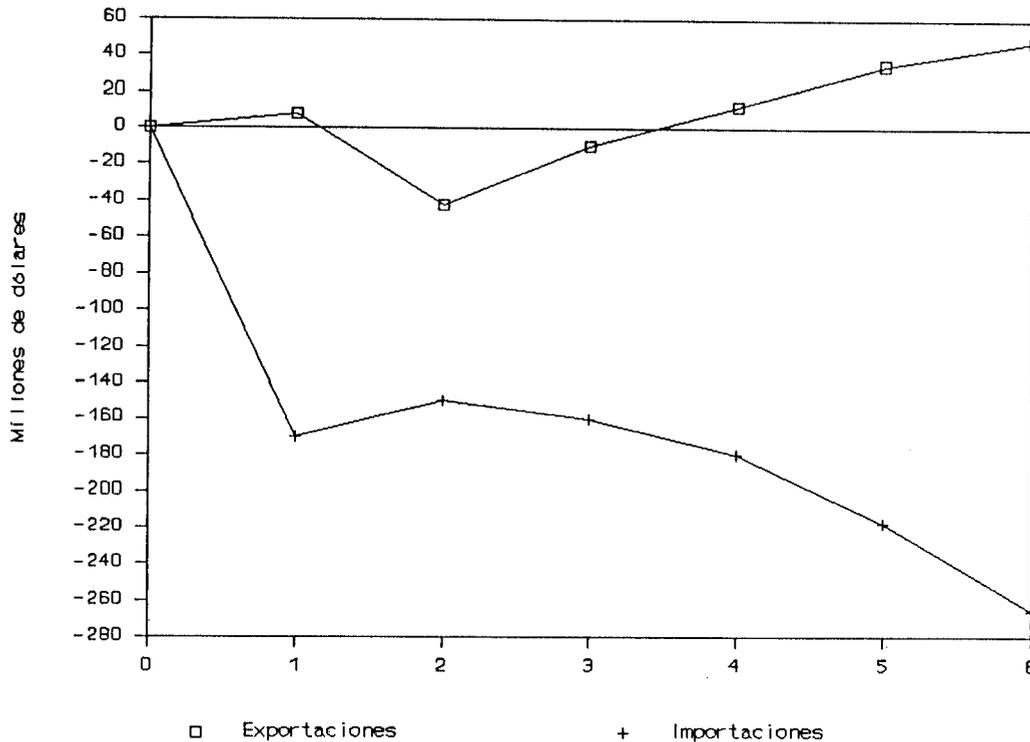
En cuanto a la situación de balanza de pagos, para una devaluación nominal de 10%, y real de 2.5%, las reservas aumentan en 180 millones el primer año, resultado obtenido por la recuperación de la balanza comercial. Debido al deterioro de los términos de intercambio producido por la baja del precio en dólares del precio de las exportaciones, el saldo en valor del balance comercial es inferior a su recuperación en volumen. El gráfico 7 muestra la evolución de las exportaciones e importaciones de bienes en dólares corrientes con respecto al escenario básico.

En el primer periodo, el impacto sobre el nivel de producción de la devaluación es muy débil, y por lo tanto los cambios del saldo comercial se deben en forma exclusiva a la modificación del tipo de cambio real.

El valor de las exportaciones aumenta sólo en 7 millones de dólares. Como los exportadores aumentan su margen de ganancia con el alza del tipo de cambio, la competitividad externa de sus productos se incrementa menos que la variación del tipo de cambio real. Por ello, el volumen exportado crece en forma moderada. Por otra parte, la disminución del precio de exportaciones en dólares inducida por la devaluación reduce el impacto positivo del mayor volumen exportado sobre el valor total.

Gráfico 7

DEVALUACION REAL: EXPORTACIONES E IMPORTACIONES DE BIENES



En cambio, las importaciones, cuyo precio en divisas es exógeno, disminuyen en 170 millones de dólares para una devaluación real de 2.5%. Esta caída es sobre todo importante en los bienes de consumo y los bienes de capital. De esta forma, la casi totalidad del aumento de reservas internacionales del primer período viene de la reducción del volumen de las importaciones, producida por la variación de precios relativos. Como se observa, si para el objetivo de incrementar reservas se utiliza sólo el tipo de cambio como instrumento, el resultado inmediato es débil en términos de recuperación de la balanza comercial.

Es interesante analizar los restantes períodos de la simulación a partir de la evolución de la balanza comercial. El fuerte incremento del ingreso no asalariado del primer año genera un efecto multiplicador sobre el nivel de actividad en el segundo período por la vía de un mayor gasto en inversión privada. Asimismo, pese a la reducción de la masa salarial, el mayor ingreso no asalariado aumenta el nivel de consumo privado. Además, el

proceso de sustitución de importaciones inducido por el cambio de precios relativos también estimula la producción. Esta expansión de la demanda interna se refleja en el grado de uso de la capacidad de producción, afectando el volumen y valor de las exportaciones. Estas disminuyen en 40 millones de dólares, pese a la mayor competitividad externa. Debido al efecto ingreso, las importaciones se reducen menos que en el período anterior. El resultado es un incremento de las reservas de sólo 110 millones de dólares.

Como consecuencia del mayor gasto privado en inversión del período anterior que aumenta la capacidad de producción, la expansión del nivel de actividad a partir del tercer año tiene un impacto más débil sobre el grado de uso de la capacidad. Por ello, el saldo comercial, tanto en volumen como en valor, se recupera lentamente, llevando a un incremento sostenido del valor de las exportaciones a partir del cuarto período y a una disminución sustantiva del nivel de importaciones. En el sexto período de simulación, el nivel de las reservas se incrementa en 320 millones de dólares.

En cuanto al sector público, el alza de la tasa de interés real derivada de la colocación de bonos es relativamente moderada en el período de simulación, pero tiende a reducir el efecto acelerador y de autofinanciamiento sobre la inversión privada, de tal manera que el multiplicador de ésta es declinante a partir del tercer período. El déficit público crece en forma moderada, y el stock de la deuda interna en manos del sector privado aumenta en 4.1% al sexto período de simulación.

Al mantenerse a partir del segundo período el tipo de cambio real resultante de la devaluación inicial, los mecanismos de indexación llevan a un cambio hacia arriba de la tendencia inflacionaria, superior en cerca de 7% a la del escenario base. Si bien la variación de los salarios nominales es similar a la tasa de inflación después del shock inicial, el nivel de salario real se mantiene inferior a la referencia. La pérdida de salario real, de 1.5% en el primer período, es de 1.3% en el último año de simulación.

El nivel inferior de salario real lleva a una reducción permanente de la masa salarial disponible, y como el nivel de producción aumenta, a un alza sostenida del ingreso no asalariado. Las características iniciales de la distribución del ingreso adicional se mantienen, y es el sector no asalariado el que se ve favorecido por la devaluación del tipo de cambio real.

Como se señalara anteriormente, la devaluación real del tipo de cambio puede producir en forma directa un alza de la tasa de interés real, ya sea por la contracción de los saldos reales que implica el efecto inflacionario de la devaluación, o por la modificación del patrimonio de las empresas inducida por la devaluación, o por último por la necesidad de mantener el diferencial de tasa de interés con los mercados internacionales. En el siguiente ejercicio, se incluye en la función de reacción de la tasa de interés real las variaciones del tipo de cambio real (cuadro 10). El ejercicio equivale así a una combinación de dos medidas: alza simultánea en términos reales del tipo de cambio y

de la tasa de interés. De esta forma, para cumplir el objetivo de aumento de reservas, se modifican los precios relativos del comercio exterior y, mediante una política monetaria restrictiva, se procura reducir el nivel de actividad.

Como el alza de la tasa de interés real afecta la tasa de inflación, la aceleración inflacionaria es mayor, de 8.1%, lo que implica una devaluación real ex-post del tipo de cambio de sólo 1.8%. El nivel de producción se reduce, en particular debido al efecto desplazamiento sobre la inversión privada y a la mayor pérdida de salario real. El comercio exterior en volumen mejora, bajo el efecto combinado de la devaluación real y de la recesión interna. Esto se refleja en el nivel de reservas internacionales, que aumenta en más de 500 millones de dólares en el primer año.

### Cuadro 10

#### DEVALUACION EN 10% DEL TIPO DE CAMBIO NOMINAL CON ALZA DE LA TASA DE INTERES REAL

Diferencia con respecto a la referencia (niveles)	1	2	3	4	5	6
Efecto multiplicador (PIB)	-36	-18	-12	-11	-13	-20
Consumo Privado	-21	-18	-15	-13	-14	-17
Inversión Privada	-49	-27	-21	-21	-24	-29
Balanza comercial	33	28	25	24	25	27
Masa salarial disponible	-96	-78	-74	-74	-77	-83
Ingreso no asalariado	114	117	129	149	181	231
Impacto sobre precios (índice IPM )	8.1%	14.8%	21.3%	28.1%	35.4%	43.4%
Impacto sobre el déficit Global de Gobierno	-67	-69	-79	-97	-129	-180
Impacto sobre las Reservas (Millones de Dólares)	520	420	370	360	390	470
Deuda Interna en manos del sector privado (%)	2.8%	4.5%	6.0%	7.4%	8.9%	10.6%

El alza de los intereses de la deuda externa en moneda nacional, la caída de la recaudación tributaria atribuible al estancamiento de la producción y a la aceleración inflacionaria y el mayor pago de intereses sobre la deuda interna producen un deterioro severo de las cuentas públicas. La espiral del déficit fiscal, donde la mayor necesidad de financiamiento presiona al alza la tasa de interés e incrementa el pago de intereses de la deuda pública en manos del sector privado, obliga al sector público a endeudarse fuertemente. Como la tasa de interés real es sensible al stock de deuda pública y no sólo a sus variaciones, este círculo vicioso se acentúa con el tiempo. De esta manera, la devaluación inicial produce un fuerte desequilibrio de las cuentas públicas, y lleva a un aumento del stock de deuda pública de cerca de 11% a los seis años de la medida, acrecentando su relación con el PIB total.

En cuanto a la distribución del ingreso, la recuperación del ingreso no asalariado es en este caso aún mayor, por el pago de intereses de la deuda pública en manos del sector no asalariado. Esto lleva a un impacto inferior del efecto desplazamiento sobre la inversión privada a partir del segundo año, puesto que las empresas disponen de más recursos propios. Sin embargo, la trayectoria exponencial de la tasa de interés a partir del cuarto período incide en un deterioro más pronunciado de la inversión privada a finales del ejercicio de simulación.

Partimos de una situación de desequilibrio de la balanza de pagos, que obliga a devaluar y a subir la tasa de interés real. Esto produce un serio desequilibrio de las cuentas públicas, que acelera el alza de la tasa de interés, creando un efecto desplazamiento sobre la inversión privada y el nivel de actividad y mayores presiones inflacionarias. Esta situación recesiva es sólo parcialmente compensada por la mayor competitividad del comercio exterior, que permite una mayor acumulación de reservas. Tenemos así una situación de estanflación, recesión con inflación, de equilibrio de las cuentas externas y de desequilibrio de las cuentas públicas. Un aspecto que no está formalizado en esta versión del modelo es una eventual fuga de capitales derivada de las expectativas de devaluación (que produciría incertidumbre y desconfianza para los capitales nacionales y extranjeros), que llevaría a un resultado menos satisfactorio en cuanto al nivel de reservas, pese a un mayor saldo comercial.

En suma, el modelo es capaz de describir el paso de una situación de crisis de balanza de pagos a un régimen de estancamiento e inflación derivado del desequilibrio de las cuentas públicas. El déficit externo se transforma así en déficit público, o, en otras palabras, la crisis de la deuda externa deriva a mediano plazo en una crisis de deuda interna.

#### D. Síntesis y Conclusiones

La devaluación del tipo de cambio desencadena una dinámica macroeconómica difícil de cuantificar. En este documento se procura, a partir de un modelo macroeconómico aplicado, capturar en forma simultánea sus principales efectos sobre la balanza comercial, el nivel de producción y la tasa de inflación en Brasil.

En los ejercicios realizados, se muestra que este instrumento tiene una incidencia limitada sobre las exportaciones en divisas. Al ser la competitividad externa de las exportaciones su principal determinante, el diagnóstico de la devaluación depende en forma crucial de los mecanismos de fijación de los precios de exportación. La devaluación produce un aumento del margen de ganancia unitario de los exportadores, y tiene un impacto menor sobre la competitividad. En consecuencia, el alza del volumen exportado atribuible a aumentos en el tipo de cambio real es limitada.

En cambio, el volumen de importaciones es bastante sensible a la modificación de los precios relativos, y de hecho la mayor parte de la recuperación de las cuentas externas luego de la devaluación se debe a la contracción del volumen importado.

En cuanto a los efectos sobre el nivel de producción, los resultados son muy diferentes según los impactos monetarios de la devaluación. Si ésta no afecta directamente la tasa de interés interna, la devaluación es expansiva a corto y a mediano plazo, puesto que se cumplen las condiciones de Marshall-Lerner. En cambio, si el aumento del tipo de cambio genera alzas de la tasa de interés real, los efectos son contractivos en forma creciente. En este caso, la devaluación genera fuertes desequilibrios en las cuentas del sector público que inciden en el nivel de actividad y la tasa de inflación.

Al tener esta medida un fuerte impacto inflacionario, la devaluación deteriora los ingresos reales del sector asalariado. Asimismo, debido al incremento de los pagos en moneda nacional de los intereses de la deuda externa y a la erosión de los ingresos tributarios, el déficit público se incrementa. Se produce entonces una fuerte redistribución del ingreso nacional, que favorece al sector no asalariado. Estos mayores ganancias neutralizan en parte el efecto sobre el consumo de la caída de los ingresos asalariados y estimula el gasto en inversión privada, elementos que explican la trayectoria positiva del nivel de producción en el primer ejercicio.

En la segunda simulación, al ser el desequilibrio de las cuentas públicas mucho más pronunciado, el alza de la tasa de interés real genera impactos recesivos a corto y a mediano plazo. En esta simulación, obtenemos una situación de estanflación, con fuertes desequilibrios fiscales y una recuperación de las cuentas externas. En consecuencia, se describe una trayectoria donde el desequilibrio inicial del sector externo se convierte en un déficit sostenido del sector público; la devaluación, si lleva a un alza de la tasa de interés real, transforma a mediano plazo la restricción externa en una restricción fiscal.

## NOTAS

1. Moguillansky G. y Rodriguez M. (1989) "Un Modelo de Simulación Macroeconómica para Argentina - MACROSIM- " Proyecto PNUD/ILPES RLA/86/029, mimeo.

2. Al respecto ver Giambiagi F. (1990) y Solimano A. (1989)

3. La elasticidad precio en la función de exportaciones agropecuarias se mide en relación al índice de precios externos expresado en moneda nacional, deflactado por el índice de salarios industriales.

4. Si  $p_x$  y  $p_m$  son respectivamente los precios de exportación y de importación en moneda nacional, y  $X$  y  $M$  son los cuántums exportados e importados, el indicador del saldo comercial TC se escribe:

$$TC = \frac{p_x X}{p_m M}$$

5. El tipo de cambio real es calculado inflactando el índice de tipo de cambio nominal promedio anual por el IPC de Estados Unidos y deflactándolo por el promedio anual del IPM (Índice de precios al por mayor).

6. Si  $p_x$  y  $p_m$  son los índices de precios en moneda nacional de las exportaciones e importaciones de Brasil,  $p_e$  es el precio de exportaciones de los principales competidores externos, y  $e$  es el tipo de cambio nominal, el tipo de cambio real de exportación (TCRX), de importación (TCRM), y el índice de competitividad de las exportaciones se escriben:

$$TCRX = p_x / ipm, \quad COMPX = p_e / p_x, \quad TCRM = p_m / ipm$$

7. Si  $p$  es el precio de producción y  $Q$  es el volumen de producción, el grado de apertura  $m$  se define como:

$$m = \frac{p_m M}{p Q}$$

8. Esta especificación es usual en los modelos econométricos: ver al respecto Artus, Deleau, Malgrange (1986), o Muet (1986). En este ejercicio, no se expone la discusión relativa a las funciones de oferta y demanda de exportaciones que llevan a modelos de equilibrio; para ello, ver Goldstein, Khan (1978) o, en el caso de Brasil, Rios (1987) o Zini (1988). Para una justificación teórica de las funciones presentadas, ver Artus (1983) o Catinat (1984).

9. Los elementos de oferta influyen asimismo en el volumen de exportaciones (vía competitividad) a partir de los precios de producción, que determinan la curva de oferta de corto plazo por factores de costo y por un margen de ganancia creciente respecto del nivel de producción en el modelo MACROBRAS III.

10. Este rezago es estimado en el modelo, directamente por la estructura autoregresiva de las funciones de comercio exterior, e indirectamente por la variable de tensión sobre la capacidad productiva, que disminuye a corto plazo el efecto positivo de la mayor demanda por exportaciones y por bienes sustitutos de las importaciones.

## REFERENCIAS

Arida, P. (1985): "O Deficit Publico: um Modelo Simples", Revista de Economia Politica, 5(4), Octubre-Diciembre.

Artus, P. (1983): "Les exportations: approche par le déséquilibre", Document de Travail INSEE, Febrero.

Artus, P., Deleau, M., Malgrange, P. (1986): "Modélisation macroéconomique", Collection Economie et Statistiques avancées, ENSAE, Ed. Economica.

Bacha E. (1988) "A three-Gap Model of Foreign Transfers and the GDP growth rate of Developing Countries" mimeo, University of California, Berkeley.

Bier, A., Paulani, L., Messenberg, R. (1989): "Hiperinflacao: a Economia Brasileira no fio da navalha", in J.M. Rego (Org.): "Aceleracao Recente da Inflacao", ed. Bienal.

Blinder A., Solow R. (1974): "The economics of public finance", Brookings Institution, Washington D.C.

Bruno, M. (1979): "Stabilization and Stagflation in a Semi-Industrialized Economy", in Dornbusch R., Frenkel, J. (Eds) International Economic Policy, John Hopkins University Press.

Catinat M. (1984): "Fondement microéconomique par le déséquilibre des équations d'importations et d'exportations", Annales de l'INSEE, no 55-56.

Cavallo, D., (1977): "Stagflationary effects of monetarist stabilisation policies in economies with persistent inflation", Tesis Ph.D, Harvard University.

CGE (1989): "Estrategia para el Crecimiento con Equidad, 1990-1995" Instituto de Investigaciones Económicas, Confederación General Económica de la República Argentina.

Cooper, R. (1971): "An assesment of Currency devaluation in Development Countries", in Essays of International Finance, Princeton, 86.

Díaz Alejandro, C. (1963): "A note on the impacto of devaluation and distributive effects", Journal of Development Economics, North Holland.

Díaz Alejandro, C. (1965): "Exchange rate devaluation in a semi-industrialized country. The experience of Argentina, 1955-61", MIT Press.

Edwards, S. (1985): "Are Devaluations Contractionary?", NBER, Working Paper no 1676.

Escudé G. y Guerberoff S. (1989): "Ajuste Macroeconómico, Deuda Externa y Ahorro en la Argentina" en Ahorro y Formación de Capital: Experiencias Latinoamericanas, Massad C. e Eyzaguirre N. (editores), ed. GEL.

Eyzaguirre N. (1989) "Ahorro e Inversión bajo Restricción Externa y Fiscal, el Caso de Chile (1982-1987) en Ahorro y Formación de Capital: Experiencias Latinoamericanas Massad C. e Eyzaguirre N. editores GEL

Figueroa, I., Gutiérrez, A.: "Paraguay: Modelo macroeconómico de compatibilización real-financiera", Proyecto PNUD/ILPES, RLA/86/029, Agosto.

Frenkel, R. (1986): "Salarios e inflación en América Latina. Resultados de investigaciones recientes en la Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica y Chile" Desarrollo Económico, vol 25:100 enero-marzo.

Frenkel, R. (1984-b): "Inflación y salario real 1976-1981. Un enfoque neoestructuralista. Introducción y síntesis", CEDES, Buenos Aires, septiembre (mimeo).

Frenkel, R. (1984-a): "Salarios Industriales e inflación. El período 1976-1982" Desarrollo Económico, vol 24:95 octubre-noviembre.

Frenkel, R. (1983): "La dinámica de los precios industriales en la Argentina 1966-1982: un estudio econométrico" Estudios CEDES, Buenos Aires.

García, E. (1989): "Modelos neo-keynesianos para América Latina", Proyecto PNUD/ILPES, RLA/86/029, Julio.

García E., Moguillansky G. (1986): " Uruguay: un modelo macroeconómico de compatibilización de políticas y proyecciones a mediano plazo", Documento de Trabajo ILPES, Marzo.

- García, E., Martner, R. (1990): "Un modelo Macroeconómico para Brasil - MACROBRAS-". Proyecto PNUD/ILPES, RLA/86/029, Marzo.
- García, E., Jimenez, F. (1986) : "Un modelo macroeconómico de Venezuela", Proyecto PNUD/ILPES, RLA/86/029, Octubre.
- García, E., Gutiérrez A. (1988) : "Un modelo macroeconómico para Nicaragua", Proyecto PNUD/ILPES, RLA/86/029.
- Giambiagi F. (1989) "Restricao Externa, Restricao Orcamentaria e Restricao de Capacidade: o caso Brasileiro" INPES/IPEA, mimeo, fevereiro 1990.
- Goldstein, M., Khan, M. (1978): "The supply and demand for exports: a simultaneous approach", The Review of Economics and Statistics, 60(2), Mayo.
- Guerberoff, S. (1987): "Flexibilidad de precios, variaciones de Stocks e incertidumbre: la política antinflacionaria después del Plan Austral", Series Documentos de Trabajo, Instituto Torcuato Di-Tella.
- Heymann D. (1988): "Estabilización y después: notas sobre problemas de política económica en alta inflación", Coloquio sobre Estrategias de Desarrollo en Países Latinoamericanos (México), octubre.
- Heymann D., Navajas F. y Warnes I. (1988): "Conflicto Distributivo y déficit fiscal: algunos juegos inflacionarios", mimeo.
- Hirschman, A. (1949): "Devaluation and the Trade Balance, a note", Review of Economics and Statistics, vol 31.
- Johnson, H., (1972): "Inflation and the monetary controversy", cap. 3, North Holland.
- Krugman, P., Taylor, L. (1978): "Contractionary effects of devaluation", Journal of International Economics, no 8.
- Lerda, J.C. (1989): "Seignoriage, Crescimento real da Base Monetaria e Imposto Inflacionario: Um Survey", Mimeo.
- Marshall, J., Schmidt-Hebbel, K. (1989): "Un Marco Analítico-contable para la Evaluación de la Política Fiscal en América Latina", Documento presentado en 14o Encuentro Nacional de Economistas.
- Martner, R., Moguillansky, G., (1989): "Un modelo macroeconómico para Chile", Proyecto PNUD/ILPES, RLA/86/029, Febrero.

Moraes, P.B. (1986): "Uma Nota sobre as Importacoes Brasileiras de Produtos manufacturados", Texto para Discussao, no 114, Depto de Economia, PUC/RJ.

Muet, P.A. (1986): "Théories et modeles de la macroéconomie. Tome I - L' équilibre de courte période.", Collection Economie et Statistiques avancées, ENSAE, Ed. Economica.

Rios, Sandra Maria P. (1987): "Exportacao Brasileira de Produtos Manufaturados: uma avaliacao econométrica para o periodo 1964-1984", Pesquisa e Planejamento Economico, vol. 17, no 2.

Solimano, A. (1986): "Contractionary devaluation in the Southern Cone: the case of Chile", Journal of Development Economics.

Solimano, A. (1987): "Aspectos conceptuales sobre politicas cambiarias relevantes", en Políticas Macroeconómicas. Una perspectiva latinoamericana, ed. CIEPLAN.

Tanzi V. (1977): "Inflation, lags in collection and the real value of the tax revenue", IMF Staff Papers, 24:3.

Vial, J. (1989): "Macroeconomic Models for policy analysis in Latin America", Notas Técnicas CIEPLAN, 127, Marzo.

Zini, A. (1988): "Funcoes de exportacao e de importacao para o Brasil", Pesquisa e Planejamento Economico, vol. 18, no 3.