

A



Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social
NACIONES UNIDAS-CEPAL PNUD GOBIERNOS DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE

Latin American and Caribbean Institute for Economic and Social Planning
UNITED NATIONS-ECLAC UNDP LATIN AMERICAN AND CARIBBEAN GOVERNMENTS

Institut Latino-Américain et des Caraïbes de Planification Economique et Sociale
NATIONS UNIES-CEPALC PNUD GOUVERNEMENTS DE L'AMERIQUE LATINE ET DES CARAIRES

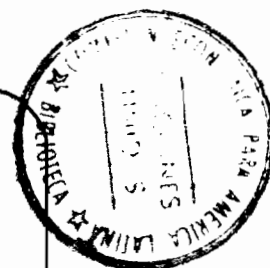
RLA/86/029

Distr.
GENERAL

LC/IP/G.574
IP/Proy.1/1
5 de Mayo 1988

ESPAÑOL
ORIGINAL: ESPAÑOL

UN MODELO MACROECONOMICO PARA BRASIL
-MACROBRAS-
(VERSIÓN PRELIMINAR)



Proyecto PNUD/ILPES: "Elaboración y Difusión de Nuevas Técnicas en la Planificación y Programación de Políticas Públicas"
Project UNDP/ILPES: "Elaboration and Dissemination of New Techniques in Public Policy Planning and Programming"
Projet PNUD/ILPES: "Elaboration et Diffusion de Nouvelles Techniques pour la Planification et Programmation des Politiques Publiques"

UN MODELO MACROECONOMICO PARA BRASIL

-- MACROBRAS --

(1/80421)
EGD/RM/amq

1
2
3
4

5
6
7

PREFACIO

Este documento presenta los resultados obtenidos a la fecha, de un estudio de modelización macroeconómica para Brasil realizado por la Dirección de Programación Económica del Proyecto Regional PNUD/ILPES, RLA/86/029, destinado a renovar las técnicas de planificación y diseño de políticas utilizadas por los organismos nacionales de planificación.

Este estudio fue desarrollado en acuerdo con el Instituto de Planeamiento Económico (IPEA/IPLAN) de Brasil, con la colaboración de la Oficina de la CEPAL para este país.

El trabajo fue efectuado por Eduardo García D'Acuña, Director de Programación Económica y Ricardo Martner Fanta, economista de esta Dirección, quienes formularon la estructura económico-matemática del modelo y los criterios de estimación y solución del mismo, aspectos que fueron discutidos con el equipo de directivos y economistas de IPLAN, los que hicieron valiosos comentarios. El señor Martner realizó el trabajo de compilación de la base de datos, de estimación de parámetros y elaboró el programa de solución del modelo. En la elaboración de la base de datos se contó con la cooperación de la Oficina de la CEPAL para Brasil.

El ILPES agradece el apoyo recibido para la realización de este trabajo de María Concepción Tavares, de la Universidad Federal de Río de Janeiro; de Ricardo Santiago, Fabio de Cicco y Joao do Carmo Oliveira, de IPLAN; y de Claudio Marinho, director, y Carlos Mussi, economista de la oficina de CEPAL para Brasil.

Santiago de Chile, 22 de abril de 1988

1
2
3
4

5
6
7
8

INDICE

	<u>Página</u>
I. INTRODUCCION.....	1
II. ESTRUCTURA ANALITICA Y ESTIMACION DE PARAMETROS...	5
1. Balance global.....	5
2. Sector externo.....	9
a) Exportaciones.....	9
b) Importaciones.....	13
3. Gobierno general.....	16
4. Precios y salarios.....	19
a) Precios.....	19
b) Salarios.....	21
5. Empleo e ingresos.....	22
a) Empleo.....	22
b) Ingresos.....	27
6. Productos sectoriales.....	31
III. PRINCIPALES CARACTERISTICAS DEL MODELO.....	34
1. El modelo macroeconómico como sistema matemá- tico.....	34
2. Equilibrio estático del modelo MACROBRAS y lógica de solución.....	35
3. Mecanismos de corto plazo.....	37
4. La dinamica de mediano plazo.....	38
5. Precios, salarios y tipo de cambio: la lógica de la inflación inercial.....	38
IV. SIMULACION RETROSPECTIVA.....	41
1. Definición.....	41
2. Simulación dinámica del modelo de Brasil.....	42

	<u>Página</u>
V. MULTIPLICADORES.....	59
1. Definición y resultados preliminares.....	59
2. Aumento del consumo de gobierno.....	64
a) Análisis macroeconómico de la simulación..	64
b) Resultados.....	66
3. Aumento de las transferencias a consumidores...	78
4. Aumento de los subsidios.....	82
5. Aumento de la inversión pública.....	85
6. Síntesis y conclusiones.....	90
REFERENCIAS.....	93

I. INTRODUCCION

Este estudio de modelización macroeconómica para Brasil se ha apoyado básicamente en los avances que ha experimentado el trabajo teórico y empírico de la macroeconomía en la última década, especialmente en la vertiente del llamado nekeynesianismo, y en su aplicación a las economías de la región. La Dirección de Programación Económica del ILPES se ha unido a este esfuerzo, primero por medio de la formulación de un modelo prototipo de planificación para fundamentar estrategias de reactivación y luego en su aplicación a varios países en la región ^{1/}. En el caso de Brasil, este estudio se ha beneficiado del notorio trabajo de investigación empírica y econométrica que ha tenido lugar principalmente en centros académicos brasileños y que ha buscado verificar la pertinencia de determinadas hipótesis, en particular referentes al curso del proceso inflacionario y a los factores determinantes del balance de pagos.

Un segundo elemento en que se apoya en general este esfuerzo de renovación, es el fuerte desarrollo que ha experimentado la microcomputación en años recientes. La disponibilidad de paquetes computacionales tanto para organizar, almacenar y procesar bases de datos, como para realizar análisis estadísticos, estimación econométrica de parámetros y montar rutinas de solución de modelos de amplia cobertura económica puede permitir un salto cualitativo de importancia en la aplicación de modelos macroeconómicos en la formulación de planes de desarrollo y en el diseño de políticas económicas.

a) Características generales del modelo MACROBRAS

El modelo MACROBRAS se inserta en el enfoque macroeconómico neo-keynesiano, considerando las características propias de la economía brasileña.

En síntesis se trata de un modelo de determinación simultánea del nivel del producto interno bruto y del nivel de precios o tasa de inflación. El producto bruto se determina a partir de una determinada capacidad instalada, definida por el stock de capital existente y por los componentes de la demanda agregada real. Dentro de estos, el consumo privado es función de la distribución del ingreso disponible entre asalariados y no-asalariados; la inversión privada es endógena, dependiendo del grado de uso de la capacidad, de la tasa de crecimiento del PIB (efecto acelerador) y del ingreso no asalariado rezagado, para reflejar la disponibilidad financiera de las empresas. Tanto la inversión pública como el gasto de consumo del gobierno son exógenos. En cuanto a las exportaciones e importaciones de bienes y servicios, ellas se determinan desagregadamente en función del grado de uso de la capacidad, con un efecto negativo

1 Véase ILPES (1986), Eduardo García (1987).

sobre las primeras y positivo en las segundas, por índices de precios relativos incluyendo el tipo de cambio real, y por indicadores de demanda externa e interna, respectivamente. Algunas exportaciones, café y mineral de hierro, son exógenas.

El nivel de precios y la tasa de inflación tienen un componente industrial y uno agrícola. La variación de los precios industriales depende positivamente de la variación de los salarios corregidos por la productividad, del costo de las importaciones en moneda nacional y del grado de uso de la capacidad, para atender las presiones de demanda. Por su parte, la variación de los precios agrícolas se explica enteramente por el curso de los precios agrícolas externos, incluido el efecto del tipo de cambio, sin haberse detectado influencias de la demanda u oferta internas. El modelo de precios se cierra especificando un mecanismo de indexación salarial en función de la tasa de inflación presente y pasada. Así, el ritmo inflacionario pasa a depender en último término de la evolución de los precios internacionales, de la variación de la productividad, del tipo de cambio real y del grado de uso de la capacidad.

Existe así una clara retroalimentación entre el bloque real de la economía, que explica el nivel del producto interno bruto, y el bloque de precios, explicativo del curso de la inflación. Estas interacciones se reseñan en el capítulo III de este documento.

El modelo se completa con una especificación de los ingresos, gastos y déficit del gobierno general, estando los primeros explicados por tasas tributarias y niveles de actividad económica; al ser los gastos exógenos, el déficit público queda endogenizado. Por otra parte, en lo que hace de financiamiento externo, el modelo estima el saldo en cuenta corriente del balance de pagos, agregando al saldo comercial en términos constantes, el pago de intereses de la deuda externa y las remesas de utilidades del capital extranjero, y la pérdida o ganancia por alteraciones en la relación de precios del intercambio.

Finalmente, a partir de los componentes de la demanda agregada, el modelo estima la demanda o gasto para cada rama de la economía; sin embargo no se han estimado en esta etapa, funciones explicativas de la oferta sectorial, como tampoco se ha considerado movimientos en precios relativos en respuesta a desequilibrios sectoriales, salvo para el sector industrial. Para el resto del modelo se supone que existe capacidad ociosa que permite a la oferta adaptarse a la demanda. A partir de los niveles de producto sectorial, el modelo estima el empleo que se generaría en cada rama de actividad. Dado los niveles de la población económicamente activa, se estima el nivel de desempleo resultante.

La generación de empleo retroalimenta el bloque de demanda agregada, ya que es, junto a la tasa de salario real, el determinante de la masa de los salarios y por tanto del ingreso no asalariado, al estar simultáneamente determinado el nivel del producto interno bruto. Como se dijo inicialmente, es justamente la distribución factorial del ingreso la que afecta básicamente el nivel del consumo privado y también, a la inversión privada.

La descripción anterior se refiere a la formación anual del producto y variables asociadas. Es decir, a la solución de equilibrio a corto plazo. Pero también el modelo genera un perfil de crecimiento de la capacidad productiva a mediano plazo y por lo tanto se calculan soluciones plurianuales de la matriz de variables endógenas de corto plazo mutuamente consistentes con la expansión global de la capacidad. Tal crecimiento de la capacidad productiva se explica por la inversión neta, al postularse una relación lineal entre la capacidad y el stock de capital de la economía, con una tasa incremental capital-producto estimada.

Por último cabe señalar que en esta versión del trabajo se ha omitido el mercado del dinero. Implícitamente se supone que se ajusta la oferta monetaria a la demanda por saldos monetarios resultantes de la variación del nivel de precios, de la tasa de inflación y de la tasa de interés, sin que los desequilibrios monetarios, de existir, añadan presiones adicionales a la dinámica inflacionaria postulada en el modelo.

b) Usos potenciales del modelo

Un modelo macroeconómico como el elaborado puede utilizarse a lo menos con tres finalidades.

En primer término, puede servir para efectuar pronósticos o previsiones económicas a corto y mediano plazo, condicionales al comportamiento de un conjunto de variables exógenas. Estas son, por una parte, aquellas que resultan de definiciones de política del sector público, particularmente, el gasto de consumo e inversión pública y las transferencias al sector privado. Por otra, ellas se conforman por determinadas hipótesis referentes a la economía internacional, en particular los precios de exportación e importación, la tasa de interés que afecta el servicio de la deuda y algunas cantidades de exportación sujetas a convenios, como el café. Además, de una definición de política cambiaria.

En segundo lugar, el modelo facilita el diseño de políticas económicas correctoras de determinados desequilibrios, a través del cálculo de multiplicadores de cambios de las variables exógenas o de parámetros de política sobre las variables endógenas del sistema. Así, es posible estimar una matriz de multiplicadores que muestre el efecto específico de cambios

unitarios en cada variable exógena sobre cada una de las endógenas. Ello permite diseñar paquetes de política eficientes, es decir, aquellos que logran cumplir objetivos predeterminados, minimizando sus efectos laterales indeseables sobre otras variables.

Por último, este modelo puede ser un instrumento útil para el diseño macroeconómico de un plan a corto o mediano plazo. Usualmente un organismo de planificación enfrenta la ardua tarea de compatibilizar un conjunto abigarrado de planes sectoriales, programas, proyectos y políticas específicas, con las definiciones centrales de una estrategia de desarrollo. Dadas las múltiples interacciones existentes en la economía, esta tarea es prácticamente imposible a menos que se cuente con un modelo macroeconómico sectorializado que dé cuenta de dichas interdependencias. A partir del modelo propuesto pueden diseñarse rutinas de solución capaces de efectuar este trabajo de compatibilización.

c) Plan del informe

Este informe consta de cinco capítulos. En el segundo se presenta la estructura analítica del modelo y la estimación empírica de sus ecuaciones constituyentes. En el capítulo tercero se detallan las principales características del modelo, especialmente su lógica de solución retrospectiva del período 1978-1984, que compara los resultados estimados por el modelo con los efectivamente registrados, a fin de evaluar la calidad del ajuste econométrico realizado. Por último, en el capítulo V se avanza en la estimación de multiplicadores del gasto público, y de transferencias al sector privado.

Está en preparación un documento anexo con proyecciones prospectivas para el período 1987-1991 y otro con la base de datos utilizada.

II. ESTRUCTURA ANALITICA Y ESTIMACION DE PARAMETROS

1. Balance Global

En las identidades (1) a (5) se define el ingreso disponible privado y sus componentes, masa salarial disponible e ingreso no asalariado.

Partiendo de la definicion del gasto del producto, suma del consumo privado (CP), el consumo de gobierno (CG), la formacion bruta de capital fijo (IB), y las exportaciones (XT) menos las importaciones (MT):

$$(1) \quad \text{PIB} = \text{CP} + \text{CG} + \text{IB} + \text{XT} - \text{MT}$$

Se calcula en primer lugar el Producto Nacional Bruto (PNB) restando del PIB los pagos netos al exterior en millones de cruzeiros de 1980 (UX), cuya definicion se da en la seccion 2:

$$(2) \quad \text{PNB} = \text{PIB} - \text{UX}$$

Luego, se obtiene el Ingreso Disponible Bruto Real tomando en cuenta el efecto de los términos de intercambio (Z):

$$(3) \quad \text{YNBR} = \text{PNB} + \text{Z}$$

Para calcular el ingreso disponible privado, se restan los impuestos indirectos (TI) y directos (TD), y se agregan las transferencias que el gobierno hace al sector privado: subsidios (SUB), transferencias a consumidores (TRCONS), otras transferencias (RG) e intereses de la deuda publica en manos del sector privado (IDG):

$$(4) \quad \text{YND} = \text{YNBR} - \text{TI} - \text{TD} + \text{SUB} + \text{TRCONS} + \text{RG} + \text{IDG}$$

Se define el ingreso no asalariado como diferencia entre el ingreso disponible privado y la masa salarial neta (SD), cuya estimacion agregada se describe en la seccion 5:

$$(5) \quad \text{UD} = \text{YND} - \text{SD}$$

La función de Consumo Privado depende de la masa salarial neta y del ingreso no asalariado, distinguiéndose de esta forma las propensiones a consumir de asalariados y no asalariados:²

- Consumo Privado (70-84)

$$(6) \quad CP = 0.95 \quad SD + 0.68 \quad UD \\ (24.38) \quad (12.17)$$

$$R^2 = 0.99 \quad EM = 2.17 \quad D-W = 2.36$$

Como era de esperarse, la propensión a consumir de los asalariados es cercana a uno y superior a la de los no asalariados. Estos coeficientes son estadísticamente distintos. La propensión media a consumir depende de la distribución del ingreso; ésta será superior si la participación relativa de los asalariados en el ingreso privado total es mayor.

Se realizaron estimaciones introduciendo otros elementos que teóricamente afectan la evolución del consumo privado, tales como la variación de los precios al consumidor, la variación de la tasa de desempleo y la expansión del crédito. Estas variables no resultaron significativas. De la misma manera, el supuesto de un comportamiento inercial del consumo privado aparece invalidado por las estimaciones realizadas.

Estimado de esta forma el consumo privado, el ahorro privado queda determinado por la diferencia entre el ingreso y el consumo del sector privado:

$$(7) \quad AP = YND - CP$$

En cuanto a la formación bruta de capital fijo, ésta se desagrega en tres componentes: inversión de gobierno (IBG), inversión de empresas públicas (IBEMP) e inversión privada (IBP):

$$(8) \quad IB = IBG + IBEMP + IBP$$

2 En las estimaciones econométricas, las cifras entre paréntesis indican el valor del T de Student, R² es el coeficiente de correlación múltiple, D-W el valor del test de Durbin-Watson, EM el error porcentual medio de la regresión y AR(1) el coeficiente de autocorrelación de los errores estimado por la técnica de Máximo de Verosimilitud.

La inversión tanto de gobierno como de empresas públicas son variables exógenas al modelo. La serie de la inversión neta privada se obtiene restando a la inversión bruta privada una proporción del consumo de capital fijo total, que se supone igual a la participación relativa de la inversión privada dentro de la inversión total:

$$(9) \quad IBP = INP + (IBP/IB) * CKF$$

La inversión neta privada estimada de esta manera depende del incremento absoluto del producto (DPIB) (efecto de aceleración), del ingreso no asalariado rezagado (UD) y del grado de uso de la capacidad (ICAP) con un desfase de un periodo:

- Inversión neta privada (73-83)

$$(10) \quad INP = -2551 + 0.31 \text{ DPIB} + 0.15 \text{ UD} (-1) + 34.08 \text{ ICAP} (-1) -$$

$$(-3.74) \quad (2.90) \quad (5.13) \quad (4.02)$$

$$- 375.68 \text{ D79}$$

$$(-2.91)$$

$$R^2 = 0.98 \quad EM = 4.95 \quad D-W = 2.20 \quad AR(1) = -0.81$$

$$(-4.16)$$

El ingreso no asalariado se utiliza como aproximación de las utilidades de las empresas. Este indicador de restricción financiera, altamente significativo, afecta a la inversión con un desfase de un año. Es sin embargo el efecto de aceleración el que predomina en la explicación de la inversión privada, siendo su influencia mayor y más rápida que la disponibilidad de recursos de las empresas. Por último, el grado de uso de la capacidad instalada refuerza el efecto acelerador sobre la inversión de incrementos en la demanda global; la reducción de la capacidad ociosa en un periodo va a aumentar el gasto en inversión en el año siguiente.

Para tomar en cuenta un eventual desfase entre la decisión de invertir y su realización, se incluyó un mecanismo de ajuste parcial, sin resultados satisfactorios. Se introdujo también la tasa de interés ORTN, sin que se pudiese detectar influencia de esta sobre la inversión.

Para estimar la relación entre la capacidad instalada o producto potencial y la inversión, se calculó la inversión neta acumulada a partir de 1948 (INA):

$$(11) \text{ INA} = \frac{\sum_{i=1948}^{i=1983} (\text{IBi} - \text{CKFi})}{i=1948}$$

Se obtiene así una aproximación del stock de capital agregado. La estimación del producto potencial entrega los siguientes resultados:

- Capacidad instalada (73-83)

$$(12) \text{ CAP} = 4125.75 + 0.41 \text{ INA}$$

(1.70) (4.76)

$$R^2 = 0.99 \quad \text{EM} = 1.35 \quad \text{D-W} = 1.55 \quad \text{AR}(1) = 0.67$$

(1.32)

La estimación del producto potencial con el stock de capital rezagado empeora los resultados de la regresión, con lo cual se define una característica fundamental del modelo: los incrementos en la formación neta de capital fijo aumentan en el mismo periodo la capacidad de oferta de la economía.

Podemos así definir el grado de uso de la capacidad instalada como la relación entre producto efectivo y producto potencial:

$$(13) \text{ ICAP} = \text{PIB} / \text{CAP}$$

En cuanto al consumo de capital fijo, este depende de la inversión neta acumulada y del grado de uso de la capacidad instalada:

- Consumo de capital fijo (72-83)

$$(14) \text{ CKF} = 0.013 \text{ INA} (-1) + 3.12 \text{ ICAP}$$

(17.56) (17.51)

$$R^2 = 0.94 \quad \text{EM} = 3.72 \quad \text{D-W} = 1.83$$

2. Sector Externo

En lo que se refiere al sector externo, las funciones estimadas recogen procedimientos de estudios anteriores sobre el tema. Entre estos, cabe citar los análisis econométricos de las exportaciones brasileñas de Fialho Mussi (1982) y Rios (1986). En cuanto a las importaciones, este bloque del modelo se benefició de los estudios de Paiva de Abreu (1987), Dib (1981), y Bodin de Moraes (1986).

a) Exportaciones

En las funciones de comercio exterior, se estiman índices de quantum, obteniéndose series en millones de dólares de 1980 multiplicando este índice por el valor en dólares del año base para cada ítem. Las exportaciones agregadas en cruzeiros de 1980 (XT) se calculan aplicando el tipo de cambio del año base a las exportaciones totales en millones de dólares de 1980 (XDOL80):

$$(15) \quad XT = e0 * XDOL80$$

Las exportaciones en millones de dólares de 1980 se desagregan en productos primarios (XPRIM), excluyendo el café en grano (XCAFE) y el mineral de hierro (XFE) --ambos productos son exógenos--, semimanufacturados (XSEMI), manufacturados (XMANU) y servicios (XSER).

$$(16) \quad XDOL80 = XCAFE + XFE + XPRIM + XSEMI + XMANU + XSER$$

Las exportaciones de bienes se hicieron depender de un indicador de ingreso externo, del grado de uso de la capacidad y de un efecto precio.

Las exportaciones primarias dependen sólo del grado de uso de la capacidad, puesto que las restantes variables no resultaron significativas:³

- Primarias (72-84)

$$(17) \quad LXPRIM = 8.53 - 0.88 \quad LICAP - 0.23 \quad D7879 + 0.13 \quad D81$$

$$(13.47) \quad (6.14) \quad (-8.45) \quad (3.45)$$

$$R^2 = 0.94 \quad EM = 0.73 \quad D-W = 2.4$$

3 En lo que sigue, se antepone una "L" a las variables cuando las estimaciones son en logaritmos naturales.

Es importante recalcar que esta especificación supone de manera implícita que el grado de uso de la capacidad es un buen indicador de los desequilibrios internos en el mercado de bienes primarios. Con esta ecuación, parte de los bienes primarios exportables se dirigen al mercado interno cuando los incrementos en la demanda global son superiores al aumento de la oferta. El término constante refleja la evolución tendencial positiva de las exportaciones primarias.

En cuanto a las semimanufacturadas, éstas dependen del ingreso externo (LMUN), de un efecto competitividad (PXSEM) y del tipo de cambio real rezagado, con un mecanismo de ajuste parcial:

- Semi-manufacturadas (71-84)

$$(18) \text{ LXSEMI} = -8.40 + 0.39 \text{ LXSEMI} (-1) + 2.03 \text{ LIMUN} - \\ (-4.16) \quad (2.69) \quad (7.32) \\ - 0.28 \text{ LPXSEM} + 0.68 \text{ LTCR} (-1) \\ (-2.09) \quad (4.09)$$

$$R^2 = 0.97 \quad EM = 1.53 \quad D-W = 1.80$$

El índice de demanda mundial es un indicador sintético de la evolución de las importaciones de los principales países compradores de Brasil (Estados Unidos, Gran-Bretaña, Japón, Italia, Alemania Federal y América Latina) ponderadas por su participación relativa. Estos países recibieron más del 70% del total de las exportaciones brasileñas en el periodo de estimación.

Las exportaciones de semi-manufacturas son muy sensibles a la evolución de la demanda mundial, con una elasticidad de 2.0 a corto plazo y de 3.4 en el largo plazo.

El efecto competitividad se define como la relación del precio de exportación en dólares de los semi-manufacturados con respecto al precio en dólares de las exportaciones mundiales (PW), índice agregado que es publicado por el International Financial Survey. No se dispone de un índice desagregado para las categorías relevantes en el modelo:

$$(19) \text{ PXSEM} = \text{PXSEMI} / \text{PW}$$

El índice de tipo de cambio real se define simplemente como el índice de tipo de cambio nominal (ITCN) sobre el índice de precios al por mayor (IPM):

$$(20) \text{ITCR} = \text{ITCN} / \text{IPM}$$

El impacto de la relación del precio en dólares de las exportaciones brasileñas de semi-manufacturas con respecto al precio mundial de referencia es inferior (aunque más rápido) que el efecto positivo de aumentos en el tipo de cambio real del periodo anterior.

El indicador de desequilibrios en el mercado interno, el grado de uso de la capacidad, no resultó significativo en las estimaciones.

En cuanto a las exportaciones de manufacturas, éstas dependen del mismo indicador de ingreso externo, del grado de utilización de la capacidad instalada y de un efecto de competitividad:

- Manufacturadas (73-84)

$$(21) \text{LXMANU} = 12.24 + 2.03 \text{LIMUN} - 1.82 \text{LICAP} - 1.92 \text{LPXMAN} + \\ (4.22) \quad (8.51) \quad (-4.83) \quad (-7.34) \\ + 0.24 \text{D74} \\ (3.06)$$

$$R^2 = 0.99 \quad EM = 1.50 \quad D-W = 2.39 \quad AR(1) = -0.69 \\ (-1.82)$$

La elasticidad con respecto a la demanda mundial es bastante alta, y se advierte una gran sensibilidad de estas exportaciones a la evolución del mercado interno. Cuando la demanda interna ejerce presiones sobre la capacidad de oferta de la economía, los productos manufacturados tienden a orientarse hacia el mercado interno. La variable de competitividad se construye como en el caso anterior; precio en dólares de las exportaciones manufacturadas sobre precio mundial de referencia:

$$(22) \text{PXMAN} = \text{PXMANU} / \text{PW}$$

El efecto competitividad indica que un aumento de 1% del precio en dólares de las exportaciones manufacturadas de Brasil con respecto al precio mundial de referencia incide en una disminución de casi 2% en el cuántum de exportaciones.

Como el precio en dólares de las exportaciones manufacturadas brasileñas no es fijado por el precio mundial de referencia, su determinación es endógena. Se adopta el supuesto de que el país fija los precios de sus exportaciones de productos manufacturados, según la evolución de sus costos internos y también del precio mundial de referencia. Esta última variable refleja la incidencia del precio internacional en la fijación del precio de venta al exterior.

Se estima por ello el valor en cruzeiros del precio de las exportaciones manufacturadas (PXMAGR), en función del índice de precios al por mayor (proxy de los costos internos) y del precio en cruzeiros de las exportaciones mundiales (PWCR):

$$(23) \quad LPXMAGR = 0.09 + 0.37 \text{ LIPM} + 0.61 \text{ LPWCR}$$

$$(1.80) \quad (3.71) \quad (6.44)$$

$$R^2 = 0.99 \quad EM = 1.23 \quad D-W = 1.50$$

Luego, se obtiene el valor endógeno en dólares del precio de las exportaciones manufacturadas dividiendo su valor en Cruzeiros por el tipo de cambio nominal:

$$(24) \quad PXMANU = PXMAGR / TCN$$

Con esta formulación, un aumento Ceteris Paribus del tipo de cambio nominal de 10% produce un incremento de 6% del precio en cruzeiros de las exportaciones manufacturadas, y una disminución de 4% de su valor en dólares. De esta forma, el impacto directo de una devaluación sobre el volumen exportado de bienes manufacturados es positivo vía el efecto competitividad.

Se debe destacar que la estimación endógena del precio de estos bienes implica que el precio de las exportaciones totales también es endógeno al modelo.

Por último, el modelo estima las exportaciones de servicios por el volumen de carga transportada (aproximado por la suma de exportaciones e importaciones) y el tipo de cambio real ajustado (TCRE) por el IPC de Estados Unidos (IPCUSA):

- Servicios (71-84)

$$(25) \text{ LXSER} = -4.42 + 1.22 \text{ LVOL} + 0.48 \text{ LTCRE} + 0.15 \text{ D7681} \\ (-6.11) \quad (16.29) \quad (3.38) \quad (3.87)$$

$$R^2 = 0.97 \quad EM = 0.77 \quad D-W = 1.93$$

$$(26) \text{ TCRE} = (\text{IPCUSA} * \text{ITCN}) / \text{IPM}$$

b) Importaciones

Tal como en el caso anterior, las importaciones en millones de cruzeiros de 1980 se obtienen multiplicando su valor en dólares de 1980 por el tipo de cambio de dicho año:

$$(27) \text{ MT} = eD * \text{MDOL80}$$

Las importaciones en dólares de 1980 se desglosan en bienes de consumo (MBC), bienes intermedios excluido petróleo (MBINP), petróleo bruto (MPET), bienes de capital (MBK) y servicios (MSER):

$$(28) \text{ MDOL80} = \text{MBC} + \text{MBINP} + \text{MPET} + \text{MBK} + \text{MSER}$$

Las importaciones de bienes de consumo dependen del consumo privado, del grado de uso de la capacidad y de un efecto precio:

- Bienes de consumo (72-84)

$$(29) \text{ LMBC} = -33.35 + 1.46 \text{ LCP} + 5.74 \text{ LICAP} - 0.19 \text{ LPMBC} + \\ (-6.68) \quad (6.09) \quad (5.99) \quad (-0.46) \\ + 0.36 \text{ D7983} \\ (3.83)$$

$$R^2 = 0.90 \quad EM = 2.50 \quad D-W = 1.99$$

La relación de precios se define como el precio en dólares de los bienes de consumo importado (PMBCDOL) por el tipo de cambio nominal sobre el índice de precios al por mayor:

$$(30) \text{ PMBC} = (\text{PMBCDOL} * \text{ITCN}) / \text{IPM}$$

La evolución de las importaciones de consumo son sensibles particularmente a variables reales, con un impacto muy pequeño y no significativo del indicador de precios relativos. El grado de uso de la capacidad explica las fluctuaciones de corto plazo de esta variable, indicando un aumento sustancial de los bienes de consumo importados cuando se reduce la capacidad ociosa en la economía.

Las importaciones de bienes intermedios (excluido petróleo) dependen del producto y del grado de uso de la capacidad, con un mecanismo de ajuste parcial:

- Bienes intermedios (72-84)

$$(31) \text{ LMBI} = -18.03 + 0.21 \text{ LMBI} (-1) + 1.10 \text{ LPIB} + 2.53 \text{ LICAP} + \\ (-7.79) \quad (2.74) \quad (7.82) \quad (8.26) \\ + 0.38 \text{ D74} \\ (7.82)$$

$$R^2 = 0.97 \quad EM = 0.99 \quad D-W = 1.74$$

No fue posible detectar un efecto precio significativo, lo cual indica que se trata de importaciones que no son sustituibles.

Las importaciones de petróleo bruto no son exógenas, por cuanto la evolución de las producciones nacionales de petróleo (PIPET) y de alcohol (ALCOL) explican en gran medida el esfuerzo de sustitución que se hizo en el período de estimación:

- Petróleo Bruto (71-84)

$$(32) \text{ LMPET} = -6.58 + 1.66 \text{ LPIB} - 0.38 \text{ LPIPET} - 0.08 \text{ LALCOL} - \\ (-3.75) \quad (9.34) \quad (-5.62) \quad (-2.74) \\ - 0.05 \text{ LPET} (-1) + 0.15 \text{ D7380} \\ (-1.53) \quad (4.31)$$

$$R^2 = 0.98 \quad EM = 0.97 \quad D-W = 2.06$$

Las importaciones de petróleo bruto dependen además del nivel de actividad y de su precio rezagado. Además de la sustitución vía cantidades, se introduce un ligero efecto de sustitución vía precios.

En cuanto a las importaciones de bienes de capital, éstos se hicieron función del nivel agregado de inversión bruta, del grado de uso de la capacidad y de un efecto precio:

- Bienes de capital (72-84)

$$(33) \text{ LMBK} = -9.27 + 0.66 \text{ LIB} + 2.93 \text{ LICAP} - 0.97 \text{ LPMBK} + 0.30 \text{ D75}$$

$$(-2.02) \quad (3.82) \quad (4.53) \quad (-2.29) \quad (2.69)$$

$$R^2 = 0.95 \quad EM = 2.23 \quad D-W = 2.40$$

Esta vez, el efecto precio es mas alto y significativo, indicando que en el sector de bienes de capital las decisiones de importación son sensibles a la evolución de la relación de precios externos con respecto a los internos.

Por último, para las importaciones de servicios, se utilizó la misma especificación que en el caso de las exportaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

- Servicios (70-84)

$$(34) \text{ LMSER} = 7.33 + 1.16 \text{ LVOL} - 0.96 \text{ LTCRE}$$

$$(5.06) \quad (7.75) \quad (-3.00)$$

$$R^2 = 0.84 \quad EM = 1.55 \quad D-W = 1.22$$

Estimados de esta forma los niveles de las exportaciones e importaciones totales en dólares de 1980, se obtiene el saldo en cuenta corriente de la balanza de pagos en dólares de 1980 restando de la balanza comercial el ingreso neto enviado al exterior (UXDOL80) -- cuyo valor en dólares corrientes es deflactado por el índice de valor unitario de las importaciones -- y agregando el efecto de los términos de intercambio (ZDOL80). El ahorro externo en millones de dólares de 1980 (AXDOL80) es el saldo en cuenta corriente con signo contrario:

$$(35) \text{ AXDOL80} = - \text{XTDOL80} + \text{MTDOL80} + \text{UXDOL80} + \text{ZDOL80}$$

El pago neto de intereses al exterior es exógeno, mientras que el efecto de los términos de intercambio se calcula según la metodología CEPAL, donde PXDOL80 y PMDOL80 son respectivamente los índices del precio en dólares de las exportaciones y de las importaciones totales:

$$(36) \text{ ZDOL80} = \text{XDOL80} * ((\text{PXDOL80} / \text{PMDOL80}) - 1)$$

Para calcular el ahorro externo en millones de cruzeiros de 1980, se transforma el servicio de factores y el efecto de los términos de intercambio multiplicando sus valores respectivos en dólares de 1980 por el tipo de cambio de dicho año. Luego se aplica la misma ecuación de definición del ahorro externo:

$$(37) UX = e0 * UXDOL80$$

$$(38) Z = e0 * ZDOL80$$

$$(39) AX = - XT + MT + UX + Z$$

3. Gobierno General

El modelo considera los ingresos y gastos del gobierno general, tal como se definen en cuentas nacionales. Los ingresos (TG) se componen de impuestos indirectos (TI) y directos (TD):

$$(40) TG = TI + TD$$

Los primeros se desagregaron en impuestos indirectos sobre producción y servicios, tasas y otros (TIPIB) y en impuestos indirectos sobre exterior (TIEX) (ver base de datos):

$$(41) TI = TIPIB + TIEX$$

Para estas dos categorías, se realizaron estimaciones econométricas, la primera en función del producto y la segunda dependiendo de importaciones y exportaciones:

- Sobre Bienes y Servicios, Tasas y Otros (70-83)

$$(42) TIPIB = 402.0 + 0.089 PIB$$

(7.31) (16.16)

$$R2 = 0.96 \quad EM = 3.80 \quad D-W = 2.13$$

- Sobre exterior (70-84).

$$(43) TIEX = -6.80 + 0.059 MT + 0.01 XT - 17.78 D7980$$

(-0.86) (9.24) (2.56) (-4.20)

$$R2 = 0.92 \quad EM = 8.50 \quad D-W = 1.88$$

Los impuestos directos tienen una desagregación mayor: sobre personas, tanto físicas (TDPER) como jurídicas (TDJUR), contribuciones a la seguridad social (TDSS), impuestos sobre propiedades (TDPRO) y otros impuestos directos (TDOT).

$$(44) \quad TD = TDPER + TDJUR + TDSS + TDPRO + TDOT$$

Los impuestos sobre personas físicas dependen del ingreso disponible de los sectores asalariados y no asalariados, aquellos sobre personas jurídicas se calculan como una proporción fija del ingreso no asalariado, mientras que las contribuciones a la seguridad social se hacen función de los salarios disponibles:

- Sobre personas físicas (70-84)

$$(45) \quad TDPER = -9.11 + 0.016 \text{ SD} + 0.011 \text{ UD} \\ (-0.91) \quad (6.03) \quad (3.18)$$

$$R^2 = 0.93 \quad EM = 8.17 \quad D-W = 1.75$$

- Sobre personas jurídicas (70-84)

$$(46) \quad TDJUR = 0.056 \text{ UD}$$

- Contribuciones a la Seguridad Social (70-84)

$$(47) \quad TDSS = -121.28 + 0.128 \text{ SD} + 109.26 \text{ D77} \\ (-1.47) \quad (8.35) \quad (2.82)$$

$$R^2 = 0.95 \quad EM = 7.14 \quad D-W = 1.55 \quad AR(1) = 0.42 \\ (1.16)$$

Los impuestos directos sobre propiedades están definidos por un simple proceso autoregresivo, al no disponerse de variables que expliquen su evolución:

- Sobre propiedades (71-84)

$$(48) \quad TDPRO = 5.24 + 0.81 \text{ TDPRO}(-1) \\ (1.37) \quad (5.69)$$

$$R^2 = 0.73 \quad EM = 13.54 \quad D-W = 1.25$$

Por último, los otros impuestos directos se ajustan con un cierto rezago a la evolución del PIB:

- Otros impuestos directos

$$(49) \text{ TDOT} = 19.78 + 0.26 \text{ TDOT}(-1) + 0.022 \text{ PIB} + 273.41 \text{ D77}$$

$$(0.40) \quad (2.15) \quad (3.00) \quad (7.72)$$

$$R^2 = 0.93 \quad EM = 9.70 \quad D-W = 1.45$$

Los gastos corrientes de gobierno general (GASTO) se dividen en gastos de consumo, subsidios, transferencias a los consumidores, intereses de la deuda pública en manos del sector privado y otras transferencias (RG), todas estas variables exógenas:

$$(50) \text{ GASTO} = \text{CG} + \text{SUB} + \text{TRCONS} + \text{IDG} + \text{RG}$$

En Cuentas Nacionales, los intereses de la deuda pública en manos del sector privado son calculados incluyendo la corrección monetaria, lo que hace que esta variable llega a representar más de 10 puntos del producto en 1985. En cambio, la definición de esta variable en la elaboración del Plan excluye la corrección monetaria (ver Plano de Controle Macroeconomico) con lo cual su monto representa menos de 4 puntos del producto en 1985. Como es obvio, esta discrepancia tiene un fuerte impacto en la apreciación del déficit del gobierno general.

Para mantener un cierto grado de homogeneidad con los cálculos del Plan, se prefirió definir los intereses de la deuda pública excluyendo la corrección monetaria.

Por otro lado, el pago de intereses no es una variable de política como las anteriores, por cuanto su evolución está muy ligada a los pagos de la deuda externa. El gobierno ha seguido un proceso de endeudamiento interno para hacer frente a sus crecientes obligaciones de servicio de la deuda externa, lo cual se refleja en el pago de intereses de la deuda interna. Ante la dificultad de estimar la evolución futura del pago de intereses al sector privado, se prefirió mantener exógena esta variable.

Por último, se define el ahorro de gobierno (AG) como el déficit o superávit en cuenta corriente del gobierno:

$$(51) \text{ AG} = \text{TG} - \text{GASTO}$$

4. Precios y Salarios

a) Precios

En lo que se refiere a los precios, el modelo estima los componentes industrial (IPMANU) y agrícola (IPAG) del índice de precios al por mayor (IPM):

$$(52) \text{ IPM} = 0.64 \text{ IPMANU} + 0.36 \text{ IPAG}$$

Los precios manufactureros son estimados en función del costo unitario del trabajo (CUT) y del precio de los insumos importados (PICR), como factores de costo. Se identificó además una estructura flexible del Mark-up, que varía según presiones de demanda aproximadas por el grado de uso de la capacidad. Las estimaciones del bloque precios y salarios se hacen en variaciones logarítmicas:

- Precios industriales (72-84)

$$(53) \text{ DLPMANU} = 0.64 \text{ DLCUT} + 0.36 \text{ DLPICR} + 0.69 \text{ DLICAP}$$

(9.20) (6.09) (1.79)

$$R^2 = 0.96 \quad \text{EM} = 0.05 \quad \text{D-W} = 2.35 \quad \text{AR}(1) = 0.76$$

(3.07)

La suma de los coeficientes de las variables de costo es unitaria, conforme al supuesto teórico. Esta estimación indica que el costo salario resulta dominante en la estructura de costos de las empresas del sector industrial. El costo salarial por unidad producida se define como el cuociente entre el índice de salario manufacturero nominal (ISMAN) y la productividad media laboral en el sector industrial:

$$(54) \text{ CUT} = \text{ISMAN} / (\text{PIBMA}/\text{EMPIN})$$

Donde PIBMA designa el producto industrial y EMPIN el empleo asalariado del sector. El precio de los insumos importados es el precio de las importaciones mundiales (PW) expresado en moneda nacional:

$$(55) \text{ PICR} = \text{PWDOL} * \text{ITCN}$$

En lo que se refiere a los precios agrícolas, éstos son explicados por el precio internacional de los alimentos en moneda nacional (IPEX), con un mecanismo de ajuste parcial. No fue posible detectar influencias de la demanda interna ni de la oferta agrícola.

- Precios agrícolas (72-84)

$$(56) \text{DLIPAG} = 0.64 \text{DLIPAG}(-1) + (1-0.64) \text{DLIPEX} + (8.28) \\ + 0.33 \text{D7683} (4.83)$$

$$R^2 = 0.96 \quad EM = 1.92 \quad D-W = 1.52$$

Para asegurar la consistencia a largo plazo entre precios agrícolas internos y externos, se restringió la ecuación de manera a obtener una elasticidad de largo plazo igual a 1.

Probablemente debido al carácter agregado de este índice-- que integra tanto los productos de exportación como aquellos destinados al consumo interno -- no se pudo establecer influencias de fluctuaciones de demanda sobre los precios agrícolas. Una tarea pendiente en el modelo es hacer estimaciones separadas de los precios de estas dos categorías de productos agropecuarios.

El índice del precio internacional en dólares (IPAEX) de los alimentos (publicado por el IFS) multiplicado por el tipo de cambio nominal definen el índice en moneda nacional:

$$(57) \text{IPEX} = \text{IPAEX} * \text{ITCN}$$

En cuanto al deflactor del consumo privado, índice de precios que se utilizó para deflactar gran parte de las series del bloque real, se adopta el supuesto de que su variación es idéntica al índice de precios al por mayor:

$$(58) \Delta \text{DFC} = \Delta \text{IPM}$$

La especificación tiene el inconveniente de no explicar el componente de servicios del índice de precios al consumidor. Se puede suponer que el precio de los servicios se ajusta a las variaciones del IPM.

b) Salarios

El modelo estima tres índices de salarios: salario industrial, salario rural y salario mínimo. La periodicidad de la indexación de salarios sobre precios se ha modificado durante el periodo de estimación, destacándose particularmente la adopción de un régimen semestral de indexación a partir de 1979. Ya a finales del periodo de estimación, cuando se produce una fuerte aceleración inflacionaria, muchos contratos contemplan reajustes trimestrales de salarios. Estos cambios sucesivos en la periodicidad del reajuste afectan los coeficientes de las ecuaciones de salarios, teniendo en cuenta que se trata de estimaciones de promedios anuales.

Por ello, se ha preferido adoptar supuestos de indexación de los salarios sin recurrir a la estimación econométrica. Desde la adopción del Plano Bresser, los mecanismos de indexación se han modificado nuevamente.

En lo que se refiere al índice de salario industrial (ISMAN), se supone en el modelo que éstos se ajustan a la evolución presente y pasada del deflactor del consumo. La indexación de los salarios industriales a la inflación es completa (la suma de los coeficientes del deflactor consumo es igual a uno), aunque rezagada. En la actualidad, la evolución de los salarios en el sector industrial es determinada mediante negociaciones directas entre empresas y trabajadores.

Como las distintas negociaciones salariales se llevan a cabo en diferentes meses del año, el salario promedio se ve afectado por la tasa de inflación del año anterior. Esto implica que toda aceleración de la tasa de inflación afecta negativamente la evolución del salario real.

El mecanismo de indexación adoptado en las simulaciones es una ponderación de 0.8 para la inflación presente y de 0.2 para la inflación pasada:

$$(59) \quad \Delta \text{ ISMAN} = 0.8 \Delta \text{ DFC} + 0.2 \Delta \text{ DFC}(-1)$$

Como es obvio, este supuesto puede ser modificado según el contexto inflacionario y de acuerdo a eventuales presiones en el mercado del trabajo. En todo caso, parece evidente que en condiciones de aceleración de la inflación hay un deterioro del salario real anual promedio; es muy difícil establecer mecanismos de indexación que permitan evitar esta dinámica.

En cuanto a los índices de salario rural (ISRU) y de salario mínimo (ISMIN), éstos se ajustan de manera instantánea a la tasa de inflación, sin pérdida de salario real. Para estas categorías se supone en las simulaciones que la autoridad económica es capaz de proteger a los sectores más débiles del alza de precios. En suma, se adopta el supuesto de que estos salarios son variables manejadas por la política económica:

$$(60) \quad \Delta \text{ ISRU} = \Delta \text{ DFC}$$

$$(61) \quad \Delta \text{ ISMIN} = \Delta \text{ DFC}$$

Nuevamente, se trata de hipótesis muy generales, que pueden ser modificadas según el tipo de simulación que se requiera.

Por último, y para cerrar el bloque de precios y salarios, es necesario adoptar supuestos para la evolución del tipo de cambio nominal. Para no afectar los mecanismos del bloque real del modelo, el tipo de cambio real es fijado según su valor en el último período para el cual se dispone de información. Por ende, el tipo de cambio nominal varía según la tasa de inflación interna (medida por el IPM) y externa (aproximada por el IPC de Estados Unidos):

$$(62) \quad \Delta \text{ TCN} = \text{TCNO} * ((1 + \Delta \text{ IPM}) / (1 + \Delta \text{ IPCUSA}) - 1)$$

TCNO es el tipo de cambio del año base de la simulación.

5. Empleo e Ingresos

a) Empleo

En el modelo se utilizan las series de empleo publicadas por la "Pesquisa Nacional por Amostra de Domicilios", PNAD. Como un paso previo a las estimaciones, se homogeneizaron los resultados de esta encuesta para hacerlos corresponder con los productos sectoriales publicados por Cuentas Nacionales (ver anexo base de datos).

El empleo total se desagrega en ocho sectores: agrícola, industrial, construcción, transportes, comercio, servicios, gobierno y otros.

En cada una de estos sectores, se dispone de series de asalariados, empleados por cuenta propia y no remunerados. El modelo estima mediante ecuaciones econométricas el empleo total y el empleo asalariado, y se calcula el número de empleados por cuenta propia y de no remunerados como una proporción del empleo total del sector. Esta proporción está dada por la participación relativa de los empleados por cuenta propia y de los no remunerados en el último año disponible de la encuesta (1984).

En el sector agrícola, el empleo no asalariado (EMPAGT) (suma de empleados por cuenta propia y no remunerados) depende del producto agrícola (PIBAG) y de una variable de tendencia, además de una variable ficticia para los años 1977 y 1983:

- Empleo agrícola no asalariado (71-84)

$$(63) \text{ LEMPAGT} = 16.97 - 1.16 \text{ LPIBAG} + 0.03 \text{ T} + \\ (15.64) \quad (-7.09) \quad (4.87) \\ + 0.10 \text{ D77B3} \\ (5.36)$$

$$R^2 = 0.94 \quad EM = 0.08 \quad D-W = 2.17$$

Los trabajadores por cuenta propia y no remunerados representan un 70% del empleo total en promedio en el período de estimación. La relación negativa entre empleo y producto se explica por el comportamiento de estas dos categorías; disminuciones en el producto han generado incrementos en el empleo informal en este sector. De manera simétrica, la expansión del sector ha significado en el período de estimación reducciones en las categorías de empleados por cuenta propia y de no remunerados.

Por el contrario, se estableció una relación positiva entre empleo asalariado agrícola (EMPAG) y nivel de actividad 4:

- Empleo agrícola: empleados (71-84)

$$(64) \text{ LEMPAG} = 4.29 + 0.46 \text{ LPIBAG}(-1) + 0.22 \text{ LSREAG}(-1) + 0.14 \text{ D77} \\ (12.15) \quad (10.39) \quad (3.28) \quad (5.43)$$

$$R^2 = 0.96 \quad EM = 0.28 \quad D-W = 1.81$$

Se detecta una fuerte inercia en el sector, siendo el empleo asalariado sensible a la producción agrícola rezagada. El signo positivo del salario real puede interpretarse como la influencia predominante de la oferta de mano de obra en la evolución del empleo asalariado del sector. Debido probablemente a las migraciones campo/ciudad, el empleo asalariado en el sector rural puede verse restringido por la oferta de mano de obra, la que depende positivamente del salario real.

3/ La nomenclatura del empleo total y del empleo asalariado se repite en las ecuaciones de los restantes sectores.

En cuanto al empleo industrial total (EMPINT), éste depende del producto del sector (PIBMA), y de su propio valor rezagado:

- Empleo industrial total (71-84)

$$(65) \text{ LEMPINT} = 1.53 + 0.37 \text{ LEMPINT}(-1) + 0.50 \text{ LPIBMA} \\ (3.76) \quad (2.58) \quad (3.87)$$

$$R^2 = 0.97 \quad EM = 0.36 \quad D-W = 2.42$$

La elasticidad de largo plazo del empleo total industrial con respecto al producto es de 0.8. En cuanto al empleo asalariado, éste se explica por el valor presente del producto y por una tendencia:

- Empleo industrial: empleados (70-84)

$$(66) \text{ LEMPIN} = 3.66 + 0.61 \text{ LPIBMA} + 0.01 \text{ T} \\ (5.77) \quad (7.27) \quad (2.04)$$

$$R^2 = 0.97 \quad EM = 0.41 \quad D-W = 1.94$$

En el caso del empleo industrial asalariado no se detectó un comportamiento inercial, indicando que el ajuste de los empleados por cuenta propia es más lento.

En cambio, el comportamiento inercial en el empleo total del sector construcción es muy fuerte, por cuanto depende de su propio valor rezagado y del producto en construcción del año anterior:

- Empleo construcción: total (72-84)

$$(67) \text{ LEMCONT} = 0.87 + 0.21 \text{ LEMCONT}(-1) + 0.82 \text{ LPIBCO}(-1) \\ (6.00) \quad (3.08) \quad (9.22)$$

$$R^2 = 0.99 \quad EM = 0.34 \quad D-W = 2.35 \quad AR(1) = -0.33 \\ (-1.15)$$

El ajuste en el empleo asalariado de la construcción es más rápido, ya que se explica por el producto del mismo período con un proceso de ajuste parcial:

- Empleo construcción: empleados (71-84)

$$(68) \text{ LEMCON} = 1.55 + 0.38 \text{ LEMCON}(-1) + 0.49 \text{ LPIBCON}$$

$$(2.53) \quad (2.61) \quad (3.41)$$

$$R^2 = 0.91 \quad EM = 0.90 \quad D-W = 1.50$$

En cuanto al empleo en transportes, se verifica también un efecto inercial, con una elasticidad muy baja con relación al producto, de 0.11 a corto plazo y de 0.17 a largo plazo:

- Empleo transportes total (71-84)

$$(69) \text{ LEMTRT} = 4.17 + 0.34 \text{ LEMTRT}(-1) + 0.11 \text{ LPIBTR} - 0.11 \text{ D77} +$$

$$(7.13) \quad (3.47) \quad (3.63) \quad (-3.81)$$

$$+ 0.18 \text{ D81}$$

$$(5.96)$$

$$R^2 = 0.94 \quad EM = 0.45 \quad D-W = 1.83 \quad AR(1) = -0.95$$

$$(-3.56)$$

El empleo asalariado del sector transportes tiene la misma especificación, obteniéndose esta vez una elasticidad de 0.17 a corto plazo y de 0.173 a largo plazo. Nuevamente, el ajuste es más rápido en el caso del empleo asalariado:

- Empleo transportes: empleados (71-84)

$$(70) \text{ LEMTR} = 5.86 + 0.02 \text{ LEMTR}(-1) + 0.17 \text{ LPIBTR} - 0.14 \text{ D7779}$$

$$(65.86) \quad (1.87) \quad (9.50) \quad (-5.74)$$

$$R^2 = 0.88 \quad EM = 0.48 \quad D-W = 2.45 \quad AR(1) = -0.61$$

$$(-2.29)$$

El empleo total del sector comercio tiene una acentuada inercia en relación al nivel de actividad del sector, con una elasticidad de largo plazo cercana a uno:

- Empleo comercio total (72-84)

$$(71) \text{ LEMCOMT} = 0.04 + 0.89 \text{ LEMCOMT}(-1) + 0.12 \text{ LPIBCO} - 0.07 \text{ D77}$$

$$(0.12) \quad (11.97) \quad (1.41) \quad (-2.55)$$

$$R^2 = 0.98 \quad EM = 0.30 \quad D-W = 2.06$$

La demanda por el empleo asalariado en el sector depende--
ademas del producto del comercio y del empleo rezagado -- del
salario real del período anterior:

- Empleo comercio: empleados (71-84)

$$(72) \text{ LEMCOM} = 1.03 + 0.72 \text{ LEMCOM}(-1) + 0.37 \text{ LPIBCOM} -$$

$$(2.12) \quad (12.49) \quad (4.63)$$

$$- 0.34 \text{ LSREAL}(-1) - 0.06 \text{ D77}$$

$$(-2.74) \quad (-2.60)$$

$$R^2 = 0.99 \quad EM = 0.30 \quad D-W = 2.28$$

En cuanto a los servicios, se estimó la misma forma fun-
cional en el empleo total y en el empleo asalariado. Nuevamente,
el empleo total se ajusta más lentamente a la evolución del
producto que el empleo asalariado:

- Empleo servicios total (72-84)

$$(73) \text{ LEMSERT} = 1.35 + 0.70 \text{ LEMSERT}(-1) + 0.17 \text{ LPIBSE}(-1)$$

$$(1.90) \quad (4.92) \quad (2.29)$$

$$R^2 = 0.98 \quad EM = 0.36 \quad D-W = 1.48$$

- Empleo servicios: empleados (72-84)

$$(74) \text{ LEMSER} = 1.38 + 0.65 \text{ LEMSER}(-1) + 0.20 \text{ LPIBSE}$$

$$(1.71) \quad (2.42) \quad (1.03)$$

$$R^2 = 0.98 \quad EM = 0.49 \quad D-W = - 0.35$$

$$(- 1.04)$$

La categoría "otros" de las series de la PNAD se hizo depender del producto de los servicios y del salario real en ese sector. Los resultados muestran otra vez una mayor inercia en empleo total que en el empleo asalariado:

- Empleo otros total (71-84)

$$(75) \text{ LEMPOTT} = 6.34 + 0.52 \text{ LPIBSE}(-1) - 0.47 \text{ LSREOT} \\ (7.41) \quad (9.84) \quad (-2.06)$$

$$R^2 = 0.85 \quad EM = 0.77 \quad D-W = 1.08$$

- Empleo otros: empleados (70-84)

$$(76) \text{ LEMPOT} = 5.85 + 0.48 \text{ LPIBSE} - 0.32 \text{ LSREAL} \\ (3.70) \quad (8.33) \quad (-0.93)$$

$$R^2 = 0.85 \quad EM = 1.13 \quad D-W = 0.72$$

Por último, el empleo de gobierno (donde sólo existen asalariados) se explica en función del producto de gobierno y de los niveles de salario real:

- Empleo Gobierno (72-84)

$$(77) \text{ LEMGOB} = 0.88 \text{ LEMGOB}(-1) + 0.29 \text{ LPIBGO} - 0.23 \text{ LSREAL}(-1) \\ (7.44) \quad (1.89) \quad (-1.44)$$

$$R^2 = 0.98 \quad EM = 0.46 \quad D-W = 1.89 \quad \text{AR}(1) = 0.61 \\ (2.08)$$

b) Ingresos

En este bloque, se estiman masas de remuneraciones sectoriales a partir de los tres índices salariales que se estiman en el modelo. Para calcular la serie del salario real medio anual en el sector industrial (SMAN), se multiplica el valor del año 80 del salario medio anual industrial (SRU80) por el índice de salario nominal deflactado por el índice de precios al consumo:

$$(78) \text{ SMAN} = \text{SMAN80} * (\text{ISMAN}/\text{DFC})$$

Los niveles del salario medio rural real (SRU) y del salario medio real mínimo (SMIN) se determinan de la misma forma:

$$(79) \text{ SRU} = \text{SRUBO} * (\text{ISRU}/\text{DFC})$$

$$(80) \text{ SMIN} = \text{SMINBO} * (\text{ISMIN}/\text{DFC})$$

En cada uno de los sectores, la masa de remuneraciones se obtiene multiplicando las series de ingreso medio anual (rural, industrial o mínimo) por el nivel de empleo en cada categoría. Por ejemplo, tanto los asalariados como los trabajadores por cuenta propia (EMPAGCP) del sector agrícola perciben el salario rural, mientras que los no remunerados (EMPAGNM) reciben medio salario mínimo. La masa salarial del sector agrícola (MSAG) se estima entonces de la siguiente manera:

$$(81) \text{ MSAG} = \text{SRU} * \text{EMPAG} + \text{SRU} * \text{EMPAGCP} + 0.5 * \text{SMIN} * \text{EMPAGNM}$$

En los sectores industrial, comercio, servicio y otros los asalariados perciben el equivalente al ingreso medio del sector industrial, los trabajadores por cuenta propia el ingreso medio mínimo y los no remunerados medio salario mínimo.

En los sectores construcción y transportes tanto los asalariados como los no asalariados reciben el ingreso mínimo, mientras que a los no remunerados de esos sectores se les afecta medio salario mínimo.

Por último, en el sector gobierno los asalariados reciben un ingreso equivalente al salario medio industrial. Tenemos de esta forma las siguientes siete ecuaciones de definición, manteniéndose las mismas notaciones:

- Masa salarial: industria

$$(82) \text{ MSIN} = \text{SMAN} * \text{EMPIN} + \text{SMIN} * \text{EMPINCP} + 0.5 * \text{SMIN} * \text{EMPINNM}$$

- Masa salarial: construcción

$$(83) \text{ MSCON} = \text{SMIN} * \text{EMCON} + \text{SMIN} * \text{EMCONCP} + 0.5 * \text{SMIN} * \text{EMCONNM}$$

- Masa salarial: transportes

$$(84) \text{ MSTR} = \text{SMAN} * \text{EMTR} + \text{SMIN} * \text{EMTRCP} + 0.5 * \text{SMIN} * \text{EMTRNM}$$

- Masa salarial: comercio

$$(85) \text{ MSCOM} = \text{SMAN} * \text{EMCOM} + \text{SMIN} * \text{EMCOMCP} + 0.5 * \text{SMIN} * \text{EMCOMNM}$$

- Masa salarial: servicios

$$(86) \text{ MSER} = \text{SMAN} * \text{EMSER} + \text{SMIN} * \text{EMSERCP} + 0.5 * \text{SMIN} * \text{EMSERNM}$$

- Masa salarial: otros

$$(87) \text{ MSOT} = \text{SMAN} * \text{EMPOT} + \text{SMIN} * \text{EMPOTCP} + 0.5 * \text{SMIN} * \text{EMPOTNM}$$

- Masa salarial: gobierno

$$(88) \text{ MSGOB} = \text{SMAN} * \text{EMGOB}$$

Para mayor claridad, se reproduce en el cuadro 1 los supuestos de generación de ingresos que adopta el modelo por sector y por categoría de empleo.

Cuadro 1

CATEGORIA DE EMPLEO

	<u>Asalariados</u>	<u>Cuenta Propia</u>	<u>No remunerados</u>
SECTOR			
Agrícola	SRU	SRU	0.5 * SMIN
Industrial	SMAN	SMIN	0.5 * SMIN
Construcción	SMIN	SMIN	0.5 * SMIN
Transportes	SMIN	SMIN	0.5 * SMIN
Comercio	SMAN	SMIN	0.5 * SMIN
Servicios	SMAN	SMIN	0.5 * SMIN
Gobierno	SMAN	-	-
Otros	SMAN	SMIN	0.5 * SMIN

La masa salarial bruta total (SS) es la suma de las masas de remuneraciones sectoriales:

$$(89) SS = MSAG + MSIN + MSCON + MSTR + MSCOM + MSER + MSOT + MSGOB$$

La masa salarial neta, variable explicativa del consumo privado, se define como la suma de la masa salarial bruta y de las transferencias a los consumidores:

$$(90) SD = SS + TRCONS$$

En rigor, se debiera deducir de estos ingresos asalariados parte de las contribuciones a la seguridad social y parte de los impuestos indirectos sobre personas físicas. Las series de contribuciones a la seguridad social y de impuestos directos que son pagados por el sector asalariado no están disponibles.

Podemos ahora definir los salarios reales medios sectoriales como la masa salarial del sector dividida por el empleo total. Definimos esta variable para las categorías en que es significativa en las funciones de empleo, esto es en los sectores agrícola y otros:

$$(91) \text{ ISREAG} = \text{MSAG} / \text{EMPAGT}$$

$$(92) \text{ ISREOT} = \text{MSOT} / \text{EMPOTT}$$

En cuanto a las variables de salario real que se incluyen en las funciones de empleo asalariado de los sectores comercio, otros y gobierno, se trata simplemente del salario real industrial:

$$(93) \text{ ISREAL} = \text{ISMAN} / \text{DFC}$$

6. Productos sectoriales

Finalmente, el modelo se cierra con la estimación de los productos a costo de factores de los siete sectores que explican la evolución del empleo sectorial. Los productos se estiman mediante funciones de gasto, sin tomar en cuenta mecanismos de precios relativos ni limitantes de capacidad.

El producto agrícola se ajusta a la evolución del consumo privado con un mecanismo de ajuste parcial:

- Producto agrícola (71-84)

$$(94) \text{ LPIBAG} = 0.52 + 0.71 \text{ LPIBAG}(-1) + 0.17 \text{ LCP} \\ (1.14) \quad (3.92) \quad (1.26)$$

$$R^2 = 0.95 \quad EM = 0.60 \quad D-W = 2.10$$

El producto industrial depende del consumo privado, de la inversión bruta total y de las exportaciones manufactureras:

- Producto industrial (71-84)

$$(95) \text{ LPIBMA} = 0.64 \text{ LCP} + 0.28 \text{ LIB} + 0.04 \text{ LXMANU} \\ (27.92) \quad (11.54) \quad (5.57)$$

$$R^2 = 0.99 \quad EM = 0.17 \quad D-W = 1.96 \quad AR(1) = -0.33 \\ (-1.03)$$

En el sector construcción, el producto responde con un cierto rezago al gasto en inversión:

- Producto construcción (71-84)

$$(96) \text{ LPIBCO} = -1.23 + 0.41 \text{ LPIBCO}(-1) + 0.66 \text{ LIB} \\ (-2.38) \quad (6.58) \quad (5.79)$$

$$R^2 = 0.98 \quad EM = 0.61 \quad D-W = 0.96 \quad AR(1) = -0.05 \\ (-3.82)$$

El producto de transportes depende del gasto o demanda global y de su propio valor rezagado:

- Producto Transportes (72-84)

$$(97) \text{ LPIBTR} = -5.20 + 0.43 \text{ LPIBTR}(-1) + 0.93 \text{ LPIB} \\ (-3.45) \quad (3.72) \quad (3.99)$$

$$R^2 = 0.98 \quad EM = 0.35 \quad D-W = 1.72 \quad AR(1) = 0.18 \\ (0.50)$$

En el comercio, el valor de su producto es función del consumo privado y de la inversión:

- Producto Comercio (70-84)

$$(98) \text{ LPIBCOM} = -0.34 + 0.69 \text{ LCP} + 0.2 \text{ LIB} \\ (-2.02) \quad (31.58) \quad (7.55)$$

$$R^2 = 0.99 \quad EM = 0.16 \quad D-W = 2.20$$

En el sector agregado de servicios, el producto depende simplemente del gasto total con un mecanismo de ajuste parcial:

- Producto Servicios (71-84)

$$(99) \text{ LPIBSER} = -0.98 + 0.81 \text{ LPIBSER}(-1) + 0.27 \text{ LPIB} + 0.13 \text{ D7677} \\ (-2.53) \quad (20.32) \quad (3.77) \quad (13.27)$$

$$R^2 = 0.99 \quad EM = 0.17 \quad D-W = 2.28$$

Por último, el producto de gobierno depende del consumo de gobierno y de su propio valor rezagado:

- Producto Gobierno (72-84)

$$(100) \text{LPIBGOB} = 0.95 + 0.70 \text{LPIBGOB}(-1) + 0.15 \text{LCG}$$

(5.73) (7.47) (1.64)

$$R^2 = 0.98 \quad EM = 0.33 \quad D-W = 2.19 \quad AR(1) = -0.63$$

(-2.19)

Queda así concluida la formulación analítica del modelo.

III. PRINCIPALES CARACTERISTICAS DEL MODELO

1. El modelo macroeconómico como sistema matemático

Un modelo puede especificarse en forma lineal como solución del siguiente sistema matricial:

$$(1) \quad x(t) = A x(t-1) + B y(t) \quad (\text{forma reducida})$$

El vector $x(t)$ representa el conjunto de variables endógenas relativas al período t , y el vector $y(t)$ es el conjunto de variables exógenas. Las matrices A y B caracterizan los parámetros asociados al sistema. Las variables endógenas rezagadas son relativas sólo al período anterior; se demuestra que toda estructura autorregresiva puede reescribirse de esta forma.

La estimación econométrica fija los parámetros del sistema, identificándose una estructura del modelo con las matrices estimadas A^* y B^* , cuya solución en $x(t)$ debe ser única para valores dados de las variables exógenas y predeterminadas:

$$(2) \quad x(t) = A^* x(t-1) + B^* y(t)$$

En el modelo MACROBRAS para Brasil, el sistema considera un total de 125 variables, con 100 ecuaciones, de las cuales 51 de definición y 49 de comportamiento. El sistema comporta así 25 grados de libertad o variables exógenas, las cuales pueden corresponder a variables no controlables por la autoridad económica, como aquellas referidas al marco externo, o bien a variables de política económica interna.

El método de cierre del modelo es por demanda efectiva; el sistema determina endógenamente el nivel del producto mediante funciones de comportamiento para sus componentes. Se define por lo tanto de manera endógena el saldo en cuenta corriente de la balanza de pagos y por ende el ahorro externo. El método supone que la entrada de capitales es suficiente para cubrir el déficit en cuenta corriente: el modelo no considera situaciones de restricción de divisas. Para modelos con cierre por restricción externa, ver García D'Acuña, Moguillansky (1986).

Prevía inicialización, el modelo genera una solución única después de un proceso iterativo. El criterio de convergencia es la igualdad entre ahorro total (interno y externo) e inversión bruta total. El programa LOTUS 2.0, utilizado en las simulaciones, emplea como algoritmo de solución el método de Gauss-Seidel.

2. Equilibrio estático del modelo y lógica de solución

En el modelo MACROBRAS --como en la mayoría de los modelos neo-keynesianos existentes-- la determinación del equilibrio macroeconómico estático tiene una lógica de tipo multiplicador (Artus, Deleau, Malgrange, 1986). En términos generales, la demanda global determina la producción, la cual genera ingresos que retroalimentan el nivel de la demanda agregada. Presentamos en esta sección la lógica de solución del modelo y las principales interacciones que existen entre sus distintos bloques.

En una primera etapa del proceso iterativo, se inicializa el valor de la demanda agregada y de los componentes del gasto. Esto permite el cálculo de los productos sectoriales, y por tanto de los niveles de empleo por sectores. Para obtener la masa salarial total, salarios y precios son inicializados, asignándole un valor al salario real.

Por otra parte --y de manera simultánea--, el nivel del PIB permite calcular el ingreso disponible privado, y por lo tanto el ingreso no asalariado. Estimados de esta forma la masa salarial y el ingreso no asalariado, se determina de manera endógena el consumo privado, cuyo valor es distinto al de su inicialización. La inversión privada se estima mediante el efecto acelerador, puesto que la variación del producto es el único determinante (en el mismo período) de la inversión (los restantes están predeterminados).

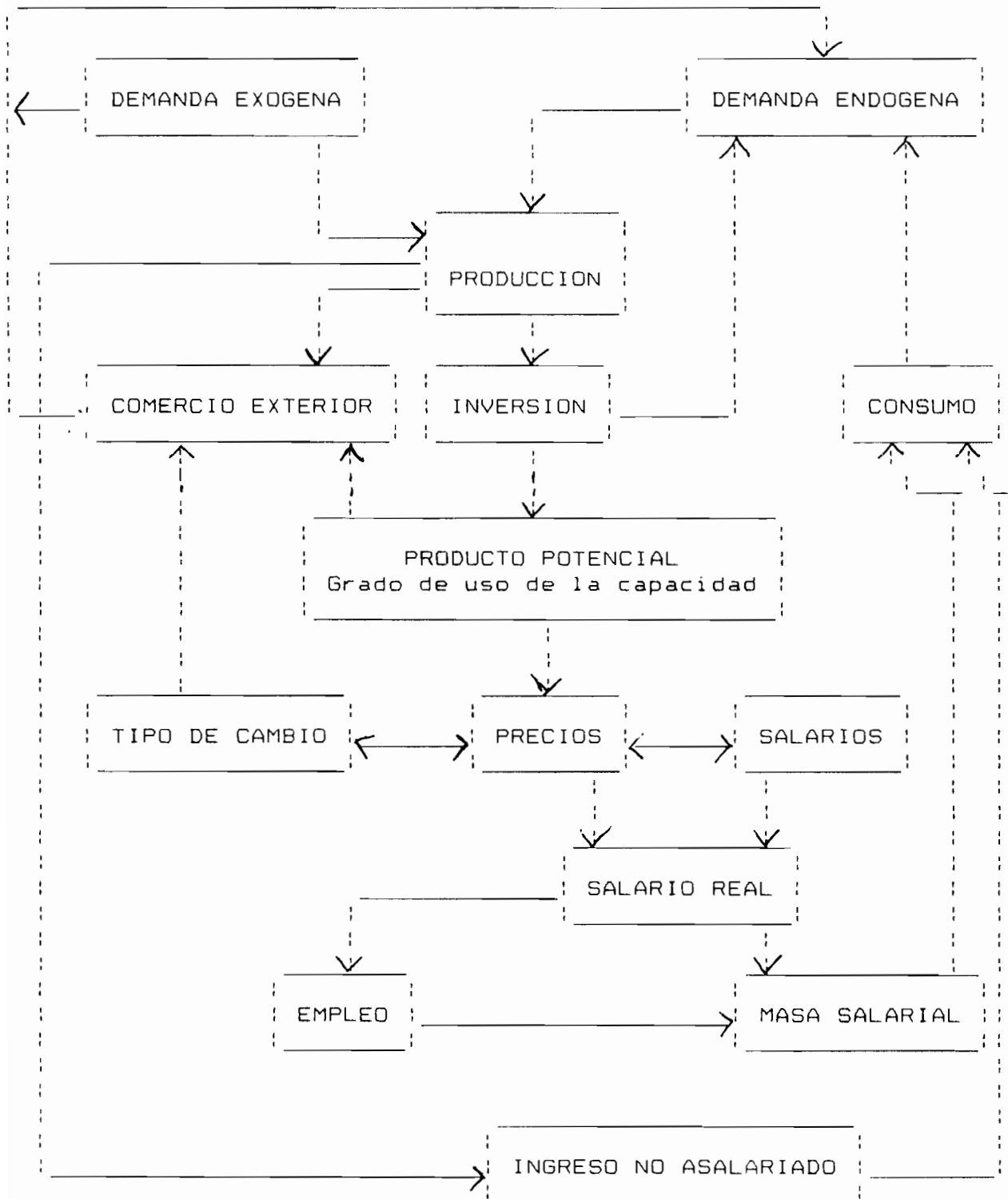
Disponiéndose del flujo de inversión total, queda fijado el stock de capital y por tanto el producto potencial o capacidad instalada. Se estima de esta forma el grado de uso de la capacidad, variable clave en la estimación de las funciones de comercio exterior. Tanto importaciones como exportaciones --con la previa inicialización de precios y tipo de cambio-- quedan así determinadas. Valorados todos los componentes del gasto, se obtiene una nueva estimación del nivel del producto.

La determinación de precios, salarios y tipo de cambio es simultánea. Los precios dependen de salarios, precio de las importaciones, tipo de cambio y grado de uso de la capacidad. Los salarios y el tipo de cambio son a su vez determinados por la tasa de inflación. Es principalmente vía el salario real y el tipo de cambio real que influye el bloque de precios y salarios al sector real de la economía.

Luego de un proceso iterativo, el modelo converge a la igualdad de la inversión y del ahorro. En el diagrama 1, se puede apreciar un esquema simplificado de las interacciones estáticas descritas.

DIAGRAMA 1

Relaciones estáticas de MACROBRAS



3. Mecanismos de corto plazo

Aún cuando los mecanismos estáticos 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. Por ende, inclusive a corto plazo, no se trata de un modelo puro de demanda. 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. Cuando se produce un exceso 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 contracción 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. Se produce así una estabilización del grado de uso de la capacidad, mediante un desequilibrio en la balanza comercial.

Por otro lado, un exceso de demanda induce dos efectos de sentido contrario en la dinámica de la inflación. El primero es el clásico efecto cíclico de las presiones de demanda, que tiende a acelerar el ritmo de inflación. El segundo es el ciclo de productividad (Brechling, 1965, Cohen-Skalli-Laskar, 1981 o Martner-Titelman, 1987 para un estudio de caso) que tiende a contener las presiones inflacionarias derivadas de una reactivación. En efecto, a corto plazo, el incremento de la demanda produce incrementos de la productividad laboral que reducen-- Ceteris Paribus-- el costo salarial por unidad producida y por ende la presión inflacionaria.

El efecto neto a corto plazo de un aumento del nivel de actividad sobre los precios va a depender de los parámetros del sistema. Sin embargo-- como se puede apreciar más adelante-- a mediano plazo se produce una aceleración inflacionaria; 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.

Mediante estas mecanismos de estabilización del modelo, las situaciones de desequilibrio tienden a absorberse en el mediano plazo; el modelo posee mecanismos autoreguladores que aseguran al sistema una trayectoria estable.

4. La dinámica de mediano plazo

En MACROBRAS, 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).

Hay que agregar a este esquema el rol determinante de las utilidades de las empresas (en este caso aproximado por el ingreso no asalariado) en el proceso de acumulación de capital. La función de inversión es de esta manera de tipo "acelerador-beneficio"; el crecimiento de mediano plazo depende a la vez del nivel de la demanda efectiva y del grado de restricción financiera de las empresas. El modelo genera así una "doble dinámica de la acumulación", sometida a restricciones de demanda efectiva como de situación financiera de las empresas.

Aunque el efecto de aceleración --que es fortalecido con un cierto rezago por el efecto del grado de uso de la capacidad-- es el determinante principal de la inversión, el crecimiento de mediano y largo plazo está subordinado a la capacidad de autofinanciamiento de las empresas. Por ello, el proceso de inversión en el modelo es extremadamente sensible a la distribución del ingreso, como se detalla más adelante.

En resumen, el modelo pasa de una lógica que privilegia las fluctuaciones de la demanda en el corto plazo a un esquema donde las condiciones de la oferta cumplen un rol fundamental en el mediano plazo. Otros aspectos influyen en la dinámica global del modelo, que serán analizados en el estudio de los multiplicadores de política económica.

5. Precios, salarios y tipo de cambio: la lógica de la inflación inercial

Diversos estudios (Lopes, 1982, 1984, Modiano, 1983, 1985, entre otros) han enfatizado la naturaleza inercial del proceso inflacionario en Brasil: en la ausencia de shocks inflacionarios, la tasa de inflación tiende a reproducirse en el tiempo. En otras palabras, si las condiciones de oferta y demanda se mantienen estacionarias y no se producen distorsiones de precios relativos, la inflación corriente es igual a la inflación pasada, independientemente del estado de las expectativas.

El modelo formaliza las condiciones de la reproducción de la inflación. Para simplificar el análisis, nos limitaremos a las variables de precios y salarios industriales. La ecuación (53) explica la formación de precios en el sector industrial. En cuanto a los salarios industriales, se adopta el supuesto de una indexación completa pero levemente rezagada, puesto que parece muy difícil suponer indexación perfecta en el mismo período en condiciones de aceleración de la tasa de inflación. En cuanto al tipo de cambio, éste se indexa a la variación de los precios internos de manera a mantener fijo el tipo de cambio real. Tenemos así el siguiente sistema de ecuaciones 5:

$$\begin{aligned}\dot{p} &= a_1 (\dot{w} - \dot{\pi}) + (1-a_1) (\dot{p}^* + \dot{e}) + a_2 \dot{u} \\ \dot{w} &= b_1 \dot{p} + (1-b_1) \dot{p}(-1) \\ \dot{e} &= \dot{p} - \dot{p}_e\end{aligned}$$

Donde:

p = precios industriales

w = salarios

π = productividad industrial

p^* = precio de las importaciones

e = tipo de cambio

p_e = inflación externa

u = grado de uso de la capacidad

Cabe enfatizar que se trata de una simplificación del sistema de precios y salarios del modelo, puesto que en el sector agrícola rige la ley de un solo precio y el tipo de cambio se indexa a los precios al por mayor y no a su componente industrial. Se trata simplemente de determinar la dinámica de los precios en el sector industrial. La ecuación reducida es:

$$\dot{p} = \dot{p}(-1) + \frac{1}{a_1(1-b_1)} \{-a_1 \dot{\pi} + (1-a_1) (\dot{p}^* - \dot{p}_e) + a_2 \dot{u}\}$$

La condición de convergencia del sistema es b_1 distinto de 1; si la indexación de salarios a precios es unitaria en el mismo período, el sistema tiende a la hiperinflación. Con los coeficientes del modelo ($a_1=0.64$, $a_2=0.69$, $b_1=0.8$), la tasa de inflación en el sector industrial es dada por la siguiente expresión:

$$\dot{p} = \dot{p}(-1) - 5.0 \dot{\pi} + 2.8 (\dot{p}^* - \dot{p}_e) + 5.4 \dot{u}$$

5 Se supone que la variación del precio de las importaciones no es necesariamente igual a la tasa de inflación externa.

Cuando no hay variaciones de productividad laboral, de precios internacionales o de grado de uso de la capacidad, la inflación presente es igual a la inflación pasada.

Con las normas de indexación de salarios y tipo de cambio adoptadas por el modelo, la tasa de inflación se acelera con la disminución de la productividad laboral, con el aumento del precio de las importaciones (con respecto a la inflación internacional) y con las presiones de la capacidad de oferta.

Con los parámetros estimados, políticas de contención de la demanda agregada para frenar la tasa de inflación pueden verse neutralizadas si éstas producen disminuciones en la productividad laboral.

Las opciones de políticas de control o reducción de la inflación que se desprenden de este modelo son muy limitadas. Como la productividad laboral y el grado de uso de la capacidad son variables endógenas al modelo, y que el precio de las importaciones es una variable exógena no controlable, una política de reducción de la inflación sólo puede pasar por el control de salarios y/o tipo de cambio. La tasa de inflación sólo puede disminuir -- con los restantes determinantes dados-- mediante la desindexación de salarios o tipo de cambio.

Así, al dilema tradicional entre inflación y nivel de actividad se superpone el Trade-Off entre salario real y tipo de cambio real (ver García D'Acuña, 1987) en el diseño de políticas de control de precios. Si el tipo de cambio real es fijado, la mantención de los niveles de la demanda interna implica un deterioro de la balanza comercial. Si por el contrario el salario real es desindexado, la disminución de la inflación y la mejoría de las cuentas externas se acompañan de una contracción de los niveles de la demanda interna.

Las simulaciones efectuadas adoptan el supuesto de salario real dado (en el largo plazo) y de tipo de cambio real fijo; por ello la tasa de inflación se mantiene en el periodo de simulación. Las proyecciones de mediano plazo son por ende realizadas bajo el supuesto de neutralidad de la dinámica de la inflación sobre el sector real de la economía. La importancia de todos estos temas en el diagnóstico aportado por el modelo a la evolución de la economía brasileña, así como ejercicios de estudio del impacto de la modificación de las normas de indexación se analizarán con más detalle en las secciones que siguen.

IV. SIMULACION RETROSPECTIVA

1. Definición

La forma reducida de un modelo lineal ya descrita permite ilustrar la metodología utilizada para las simulaciones retrospectivas:

$$x(t) = A * x(t-1) + B * y(t)$$

La simulación retrospectiva o ex-post consiste en resolver este sistema con los valores efectivos de las variables exógenas. La simulación ex-post tiene por principal objeto verificar la coherencia del modelo comparando los valores efectivos y estimados de las variables endógenas. Si bien no se trata de un instrumento de validación de un modelo macroeconómico (sobre el tema, ver por ejemplo Howrey, Kelejian 1969, o Deleau, Malgrange, 1975), la simulación ex-post es uno de los métodos más utilizados para verificar la correcta especificación de las ecuaciones. Se pueden efectuar dos tipos de simulaciones ex-post:

- Simulación estática: las variables endógenas estimadas ($x_E(t)$) se calculan a partir de sus valores rezagados observados ($x_O(t-1)$) y de las variables exógenas $y_O(t)$:

$$x_E(t) = A * x_O(t-1) + B * y_O(t)$$

- Simulación dinámica: la serie de los $x_E(t)$ se calcula en función de los valores estimados de las endógenas rezagadas y de las variables exógenas:

$$x_E(t) = A * x_E(t-1) + B * y_O(t)$$

Para comparar los valores calculados por los modelos con los montos efectivos, se utiliza por lo general el error absoluto medio (EAM) medido en porcentajes, cuya definición es:

$$EAM (\%) = 100/T \sum_t [|x_O(t) - x_E(t)| / x_O(t)]$$

El error absoluto medio así definido puede calcularse sobre los niveles de las variables o sobre sus tasas de crecimiento. El primer procedimiento permite detectar la presencia de errores sistemáticos (sobre o subestimación en periodos consecutivos) mientras que el segundo da cuenta de la capacidad del modelo en reproducir las variaciones cíclicas de corto plazo.

Tratándose de un procedimiento generalizado, los errores absolutos medios de la simulación retrospectiva se presentan en niveles para las variables reales y en tasas de crecimiento para los precios. Asimismo, y por razones de espacio, sólo se presentan en esta sección los resultados de la simulación dinámica del modelo para el período 1978-1984.

2. Simulación dinámica del modelo MACROBRAS

La evolución de la economía brasileña tiene dos fases muy marcadas entre los años 1978 y 1984. Una primera fase recoge el final del ciclo expansivo que caracterizó al país en la pasada década, con un fuerte dinamismo de la inversión, un continuado proceso de sustitución de importaciones y un sostenido crecimiento de las exportaciones. Este crecimiento es sostenido por el flujo abundante de recursos externos (que permitió saldos negativos de las cuentas externas) y por políticas fiscales expansivas.

A partir del año 1981, el alza de las tasas de interés internacionales (que implicó un aumento del 50% del servicio de factores) y el abrupto freno de la disponibilidad de divisas desencadena una situación recesiva que se prolonga hasta el año 1983. El ejercicio de simulación llega hasta 1984, año en que se registra una recuperación por el fuerte incremento de las exportaciones. En el período de simulación, la tasa de inflación (medida como promedios anuales del índice de precios al por mayor) pasa de 30% en 1978 a más del 200% en 1984.

Los ejercicios realizados permitieron detectar rápidamente las ecuaciones de comportamiento que generan distorsiones en el funcionamiento del modelo. Por ejemplo, en una primera versión del modelo, los tres índices de salarios fueron endogeneizados mediante estimación econométrica. Como ya se mencionó, los mecanismos de indexación salarial han sufrido varias modificaciones en el período de estimación. Esto implica una alta inestabilidad de los parámetros, que se refleja en la estimación del salario real promedio. De esta manera, la comparación entre las simulaciones dinámicas retrospectivas con salarios endógenos y exógenos muestra la importancia de la especificación de la indexación salarial en los resultados globales del modelo. Un problema similar se plantea con las importaciones de servicios, cuya estimación (ecuación 34) es deficiente. Esto aumenta el error de las importaciones totales y afecta por ende el cálculo del producto y de las restantes variables del sistema. La ecuación de exportaciones de servicios tiene también deficiencias que se revelaron importantes.

Cabe destacar que la simulación dinámica, además de recoger las deficiencias de aquellas ecuaciones cuyo ajuste no es bueno (como es el caso de las importaciones de servicios), pone en relieve las especificaciones cuyos coeficientes son explosivos (como ocurre por ejemplo con las exportaciones de servicios).

Ante estas limitaciones, se prefirió mantener exógenos los índices de salarios y los niveles de importaciones y exportaciones de servicios en los ejercicios de simulación ex-post. Como se podrá apreciar en los resultados, otras variables generan distorsiones en mayor o menor grado, que debieran ser reestimadas en una próxima versión de este modelo.

En 1980, el consumo y la inversión públicas representan cerca del 16% del gasto total; a esto hay que agregar las exportaciones primarias de café y mineral de hierro (cerca de un 20% del volumen de exportaciones en 1980) y las importaciones de servicios (cuya participación en el cuántum de importaciones se aproxima al 5%). Con todo, cerca del 20% del gasto del producto interno bruto es exógeno al modelo.

Esto constituye por supuesto un factor de convergencia para el conjunto de relaciones postuladas. Pero cerca de 80% de la demanda final es endógena, y el modelo debe describir la generación de ingresos y su posterior asignación al consumo y a la inversión, la tasa de inflación, el empleo y el comercio exterior.

El tipo de cambio nominal es exógeno en el período de simulación, por cuanto la norma de indexación adoptada en la ecuación (62) no se ajusta a la evolución de esta variable en el período de simulación. Por último --y con esto termina la enumeración de variables predeterminadas-- los productos sectoriales son exógenos, puesto que éstos se definen por los componentes de la demanda agregada.

El error absoluto promedio de las principales variables del modelo es dado en el cuadro 2. Para apreciar los órdenes de magnitud de los errores cometidos por modelos reconocidos, se muestra además los resultados de simulaciones dinámicas de modelos de países industrializados; Wharton Mark III y MPS de Estados Unidos, Candide de Canadá y DMS y Metric de Francia.

Como puede observarse, la simulación retrospectiva del modelo MACROBRAS tienen un margen de error aceptable. Cabe enfatizar sin embargo que los resultados no son comparables entre modelos. En efecto, la magnitud de los errores es muy sensible tanto a la duración del período de simulación como a las características económicas de los mismos.

El porcentaje de error de la estimación de la variación de existencias es muy elevado en los modelos. Esto condiciona como es natural el cálculo del nivel del producto. En parte por la dificultad de obtener estimaciones satisfactorias de esta variable y sobre todo por la falta de datos confiables (en los últimos años, la variación de existencias se incluye en el consumo total en las Cuentas Nacionales brasileñas), el modelo MACROBRAS mantiene exógenas las fluctuaciones de las existencias. Debido a ésto, los errores superiores (con respecto a los otros modelos) que se aprecian en los componentes del gasto no se reflejan en la comparación sobre el producto.

CUADRO 2

Simulación dinámica de modelos: error absoluto medio

Modelos	MACROBRAS	Wharton	MPS	CANDIDE	DMS	METRIC
Período de simulación	78/84	61/67	61/67	55/70	61/81	61/81
PIB	1.4	1.9	1.3	0.8	0.9	1.3
Consumo	1.7	0.9	0.7	1.0	0.8	1.1
Inversión	5.8	5.8	5.9	4.9	2.7	4.8
Exportaciones	0.7	-	1.9	1.5	2.5	2.0
Importaciones	4.0	-	7.3	2.2	2.9	3.3
V.existencias	-	21.4	14.6	60.0	18.0	32.8
Precio del PIB	5.1 (*)	1.2	1.6	0.8	0.8	1.6
Salarios	-	-	0.8	-	1.1	1.2
Empleo	1.1	-	1.0	0.5	0.7	0.8
Cesantía	-	24.3	12.0	6.7	21.1	9.2

Fuente: Artus, Deleau, Malgrange (1986) para los modelos restantes.

(*): Se trata en este caso de precios al por mayor; se muestra aquí el error absoluto medio sobre las tasas de crecimiento de los precios.

Hecha esta aclaración, se observa que el error sobre el consumo privado del modelo MACROBRAS está por encima de los rangos usuales. Cabe destacar aquí que la precisión de la estimación depende más allá de cualquier otra consideración de la calidad de los datos disponibles. Sin lugar a dudas, ésta es muy deficiente en lo que se refiere a la generación y transferencias de ingresos. Como ya se ha hecho mención en el presente documento y se detalla en el anexo del banco de datos utilizado, se adoptaron muchos supuestos simplificadores (en el bloque de generación de ingresos y de empleo del modelo, por ejemplo), indispensables para disponer de información adecuada para la estimación econométrica.

La falta de datos afecta de manera muy particular la estimación de la masa salarial y del ingreso no asalariado. Esto es sin duda uno de los elementos determinantes en la explicación del error de estimación del consumo privado y en menor medida de la inversión privada. Como es natural, ningún modelo da mejores resultados que los datos que contiene. Parece por ello fundamental acompañar el esfuerzo de modelización con un mejoramiento sistemático de las bases de datos pertinentes.

Volviendo al cuadro, se puede apreciar que el error sobre la inversión es muy elevado en los modelos. Esta vez, el error absoluto medio del modelo MACROBRAS se sitúa en el rango superior del intervalo de comparación. Como se detalla más adelante, la evaluación de la participación de la inversión privada en la inversión total es distinta según las fuentes. Esto hace que los propios datos de inversión privada sean poco confiables, lo cual por supuesto dificulta su estimación. Sin embargo, la comparación entre los resultados de la estimación y estos datos inciertos indica un comportamiento aceptable en simulación dinámica de la ecuación de inversión privada.

En el caso de las exportaciones, más del 25% de su volumen total es exógeno, sumando los servicios, el café en grano y el mineral de hierro. Esto explica en parte el bajo error que se registra en el periodo de simulación. Otros elementos que contribuyen a la más que razonable estimación de las exportaciones se analizarán en detalle más adelante.

El error del modelo sobre las importaciones también se sitúa en el rango superior de los márgenes "aceptables". Cuando se endogeneizan las importaciones de servicios, el error medio es bastante mayor. La evolución de las importaciones de servicios es muy difícil de describir con la suficiente precisión mediante la estimación de funciones tradicionales. Parece importante destacar que el error sobre las importaciones en la simulación dinámica se relaciona directamente con los errores cometidos en el gasto y sus componentes. Así, por ejemplo, es natural que las importaciones de bienes de capital sean mal estimadas si la inversión calculada por el modelo tiene errores importantes.

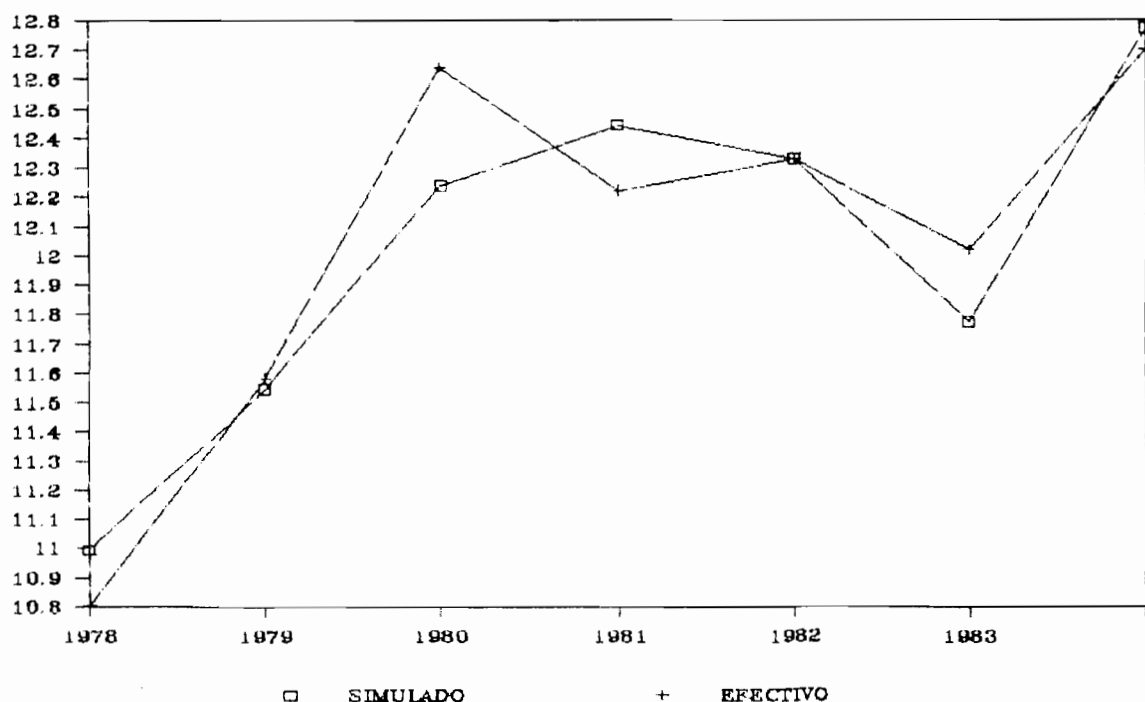
En lo que se refiere a los precios, el error absoluto medio presentado es calculado sobre la tasa de inflación y no sobre los índices. Esto hace que la comparación con los otros modelos no sea directa. Cualquiera sea el método de cálculo adoptado, es claro que el error medio sobre precios es bastante alto, cuando se le compara con los cálculos de modelos de países industrializados. Parece obvio que la estimación de tasas de inflación de tres dígitos es una tarea difícil. Sin embargo, el gráfico presentado más adelante muestra que el error es aceptable; sobrestimar por ejemplo en 10 puntos una tasa de inflación de 200% no parece escandaloso. Por supuesto, esto afecta el salario real y por tanto el conjunto de relaciones postuladas.

Por último, el empleo agregado tiene un error medio levemente superior a aquel de los modelos restantes. Además del problema de la fiabilidad de los datos disponibles, hay otros elementos que serán revisados más adelante.

El gráfico 1 compara la evolución entre 1978 y 1984 de los montos efectivos y estimados por el modelo del producto interno bruto. La primera constatación que se desprende del gráfico es que no se producen errores sistemáticos en la simulación dinámica. A pesar de las amplias fluctuaciones del producto que se registran en el período, los montos efectivo y estimado convergen en el último año de la simulación.

GRAFICO 1

PIB, Millones de Cr. de 1980

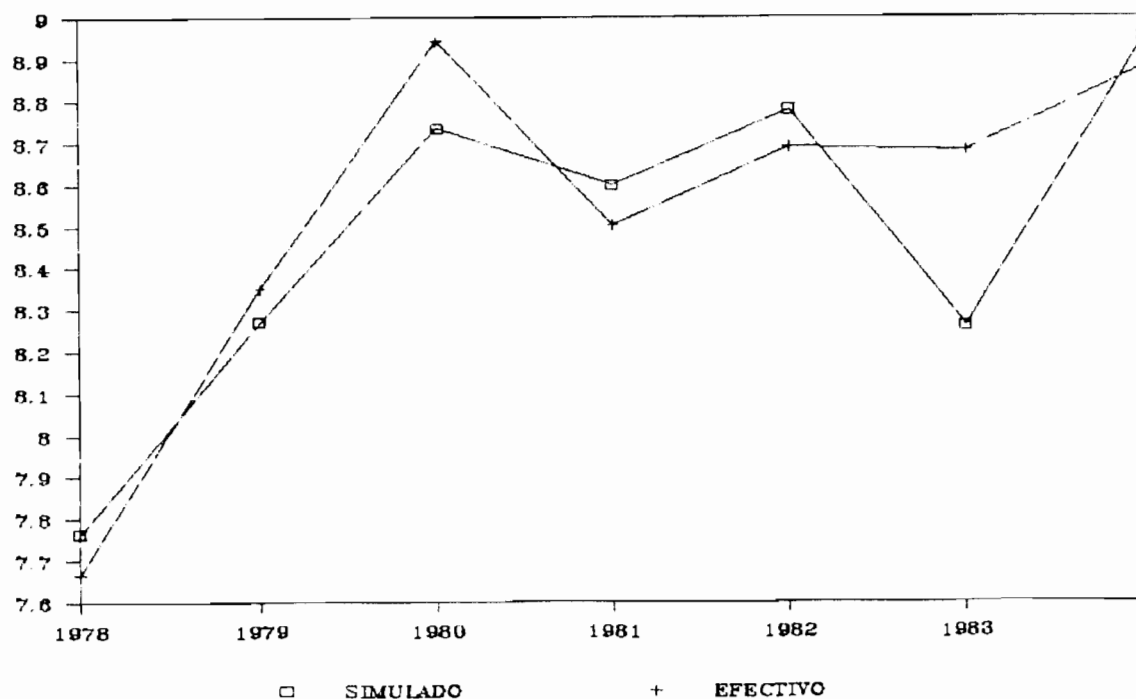


En términos generales, las tendencias que se registran en el producto son bien recogidas en la simulación. En los tres primeros años, el modelo estima con relativa precisión el alza del producto que caracteriza a este período. Este subestima sin embargo fuertemente el crecimiento en 1980, y no registra la caída del año siguiente. En la simulación, la recesión empieza sólo en 1982 (con un año de desfase), período en que coinciden los montos calculados y efectivos del producto. El modelo simula una caída mucho más aguda del nivel del gasto en 1983, seguida de una fuerte recuperación que hace converger en 1984 los montos estimados y efectivos. A pesar de un comportamiento aceptable de la estimación en nivel, puede observarse que el error en las tasas de crecimiento es mucho más importante.

Como es obvio, la evolución simulada del consumo privado es muy similar a la del producto (gráfico 2). Las características de la simulación mencionadas se repiten, con una estimación adecuada en los dos primeros años, y una subestimación en 1980 y 1983 que es aún más importante en este último período. Si bien en 1982 y 1983 la tendencia --caída y posterior recuperación del consumo-- está adecuadamente descrita en la simulación, la disminución más leve calculada por el modelo en 1982 repercute en una sobrestimación hasta el año siguiente del nivel del consumo privado.

GRAFICO 2

Consumo Privado



Además, cabe recordar que en el caso de las exportaciones semimanufacturadas (ecuación 18) el único elemento endógeno a la simulación dinámica es su propio valor rezagado (las variables de demanda mundial, efecto competitividad y tipo de cambio real son exógenas a la presente simulación). Tanto en las exportaciones manufacturadas como en las primarias, sólo el grado de uso de la capacidad instalada es endógeno. Por lo tanto, si esta variable está bien estimada en la simulación dinámica, el margen de error de estas exportaciones es próximo al error de la ecuación estimada. Los resultados muestran así que una razón importante del bajo error de las exportaciones es

El consumo privado representaba más del 70% del gasto en 1980, por lo que los errores que se cometen en su estimación pesan fuertemente en el cálculo del producto. Por ello, la correcta evaluación de sus determinantes es clave para lograr una estimación correcta del gasto. Los gráficos 3 y 4 muestran la evolución efectiva y simulada de la masa salarial y del ingreso no asalariado.

Estos muestran que el "peso" de la crisis en 1981 y 1982 recayó en el sector no asalariado (y/o en las empresas). El deterioro de los términos de intercambio y sobre todo el incremento del servicio de la deuda mermaron fuertemente los ingresos de este sector, según los datos del modelo. Durante estos años, la masa salarial crece, inclusive a mayores tasas que en los períodos previos. Es recién en 1983 que la crisis se traduce en un fuerte deterioro de la masa salarial, vía contracción del salario real. La contraparte de esta evolución es una recuperación del ingreso no asalariado a partir de 1983.

Estas tendencias están bien recogidas por el modelo. Sin embargo, la masa salarial es levemente subestimada durante los tres primeros años, debido sobre todo --como se verá más adelante-- a una subestimación sistemática del empleo. En el año 1980, tanto la masa salarial como el ingreso no asalariado son estimados por debajo de su valor efectivo; ésto se refleja en el cálculo del consumo privado para dicho año, donde la subestimación es muy fuerte. Por el lado de la masa salarial, el origen del error radica en una sobrestimación de los precios, lo cual hace que el salario real esté por debajo de su valor efectivo.

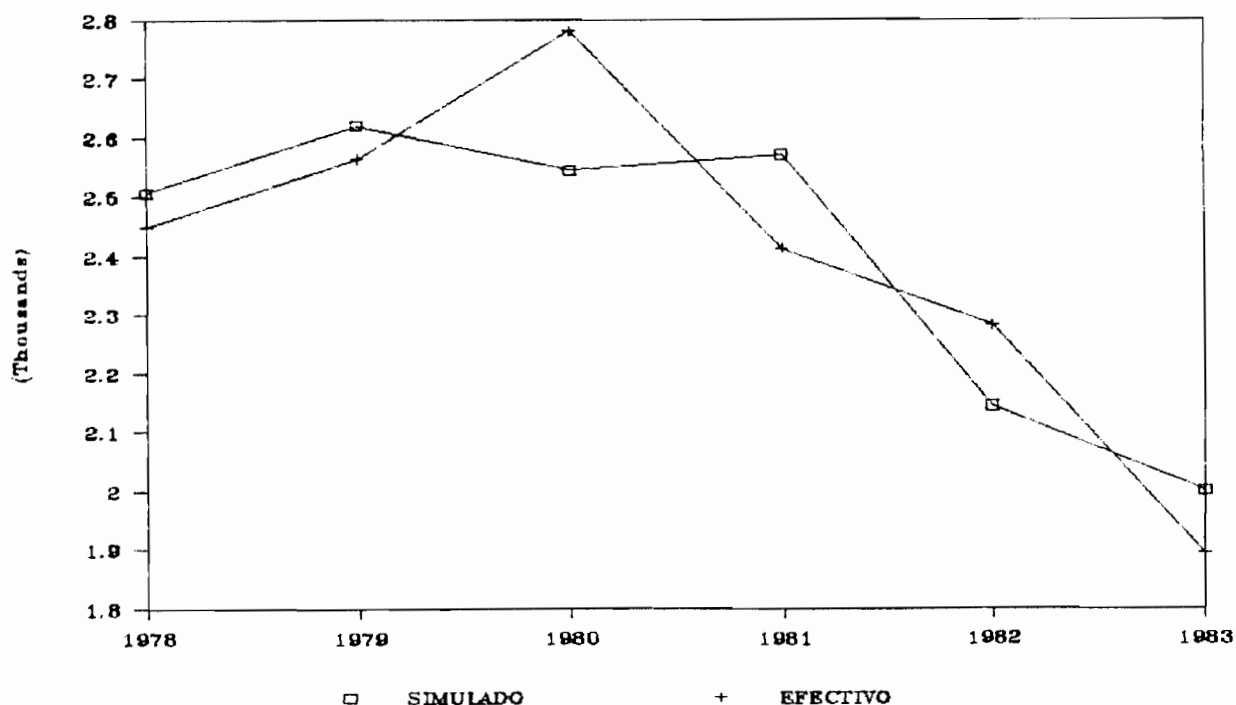
El ingreso no asalariado es sin duda la variable cuya estimación es la más delicada. Por cuanto se trata de una variable de ajuste entre producto e ingreso, los errores sobre el producto y sus componentes, sobre la masa salarial y sobre los impuestos se acumulan en este saldo. Por ejemplo, para el año 1980, el error que se observa en la inversión afecta al producto, lo cual distorsiona el nivel del ingreso no asalariado y por extensión del consumo, amplificando la magnitud del error sobre el producto.

Un ejemplo muy claro de esta "dinámica perversa" es la estimación del consumo privado en 1983. En dicho período, la regresión tiene una fuerte subestimación, que puede provenir tanto de los datos utilizados como de propensiones inestables. En la simulación dinámica, este error se propaga al producto y al ingreso no asalariado. Esta variable es por lo tanto subestimada (gráfico 4), lo cual aumenta el error sobre el consumo.

Vale la pena subrayar que a través de la variable de ingreso no asalariado se desencadena una interacción entre los bloques de gasto e ingresos que hacen muy sensibles los resultados del modelo al error de alguna de sus ecuaciones. El verificar que estos elementos desequilibrantes no se reflejan en una marcada divergencia entre los montos efectivos y calculados se transforma así en una condición necesaria para "confiar" en los resultados de un modelo macroeconómico simultáneo.

El grafico 5 muestra la evolución de la inversión. La simulación llega sólo hasta 1983 (lo cual por supuesto incide en la correcta estimación del producto en 1984) debido a la disponibilidad de los datos de inversión privada. Puede observarse que la inversión bruta declina continuamente a partir de 1980, tendencia que es recogida por la simulación, pero con un cierto desfase.

GRAFICO 5
Inversión bruta



El mayor error se comete en 1980, donde la inversión efectiva es mucho mayor que la calculada. Puesto que la estimación del ingreso no asalariado del año anterior es correcta, la causa del error debe buscarse en las relaciones simultáneas del modelo. Tenemos aquí otro ejemplo interesante de la propagación de los errores entre los distintos bloques. Partamos del error negativo (la estimación es inferior al monto efectivo) que es inherente a la regresión en ese año. La menor inversión afecta el nivel del producto potencial, y por extensión al grado de uso de la capacidad instalada. La variación del grado de uso es de esta forma superior a su variación efectiva, lo cual lleva a una sobrestimación de los precios industriales y de los precios al por mayor. Tanto el salario real como la masa salarial tienen un aumento menor al efectivo, lo que afecta la evolución del consumo y del nivel del gasto. Esto se refleja en un menor efecto acelerador que amplifica el error sobre la inversión.

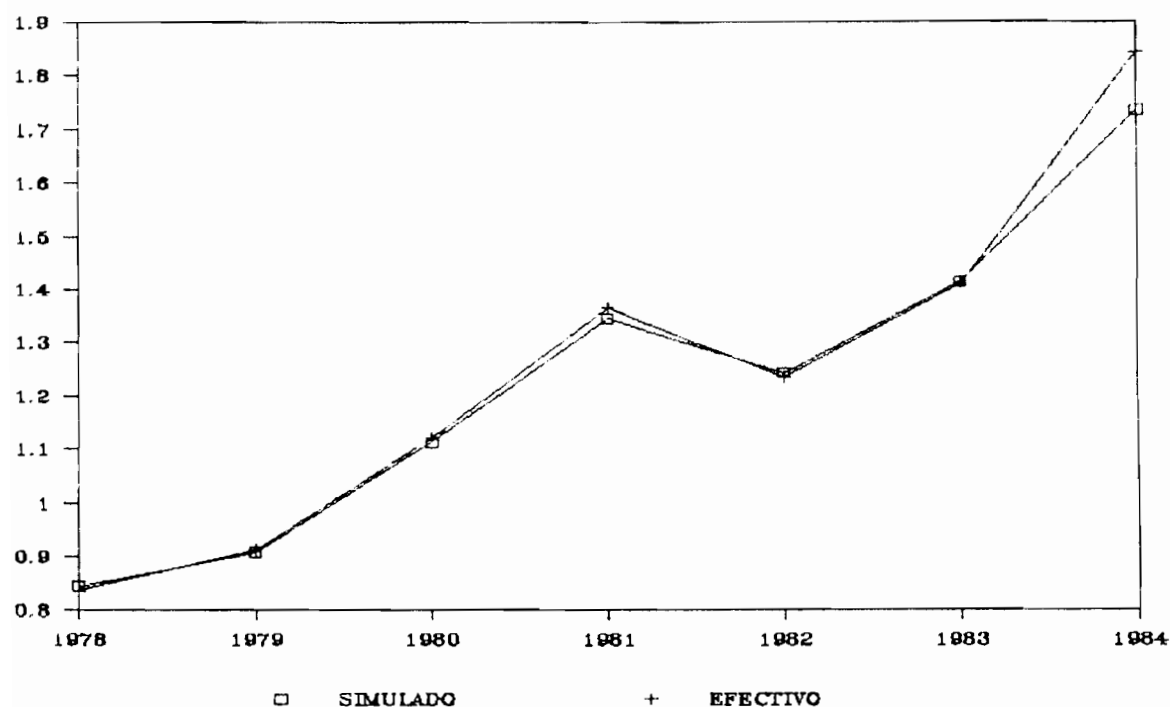
Este tipo de interrelaciones --y otras de diversa índole que integran por ejemplo las fluctuaciones del empleo, de la productividad o del comercio exterior-- forman un sistema complejo que es en esencia vulnerable a la especificación de sus ecuaciones constitutivas. Es por ello que parece fundamental reactualizar de manera sistemática las estimaciones y sobre todo explorar nuevas especificaciones para lo que constituye el "corazón" de un modelo macroeconómico.

En lo que hace al sector externo, ya se ha mencionado la gran precisión obtenida en el cálculo de las exportaciones (gráfico 6). Cabe recordar que en el caso de las exportaciones semimanufacturadas (ecuación 18) el único elemento endógeno a la simulación dinámica es su propio valor rezagado (las variables de demanda mundial, efecto competitividad y tipo de cambio real son exógenas a la presente simulación).

Tanto en las exportaciones manufacturadas como en las primarias, sólo el grado de uso de la capacidad instalada es endógeno. Por lo tanto, si esta variable está bien estimada en la simulación dinámica, el margen de error de estas exportaciones es próximo al error de la ecuación estimada. Los resultados muestran así que una razón importante del bajo error de las exportaciones es el adecuado cálculo del grado de uso de la capacidad.

En efecto, el error absoluto medio sobre esta variable es de 1%, lo cual indica que la formalización de la relación capital/producto potencial es adecuada para este periodo. Por cuanto el grado de uso es una variable clave en el modelo, la precisión de su estimación condiciona los resultados de los principales agregados macroeconómicos. Es interesante destacar que mediante una formalización bastante simple de la relación capital/producto se obtienen estimaciones dinámicas satisfactorias del grado de uso de la capacidad y por tanto del grueso de las exportaciones.

GRAFICO 6
Exportaciones



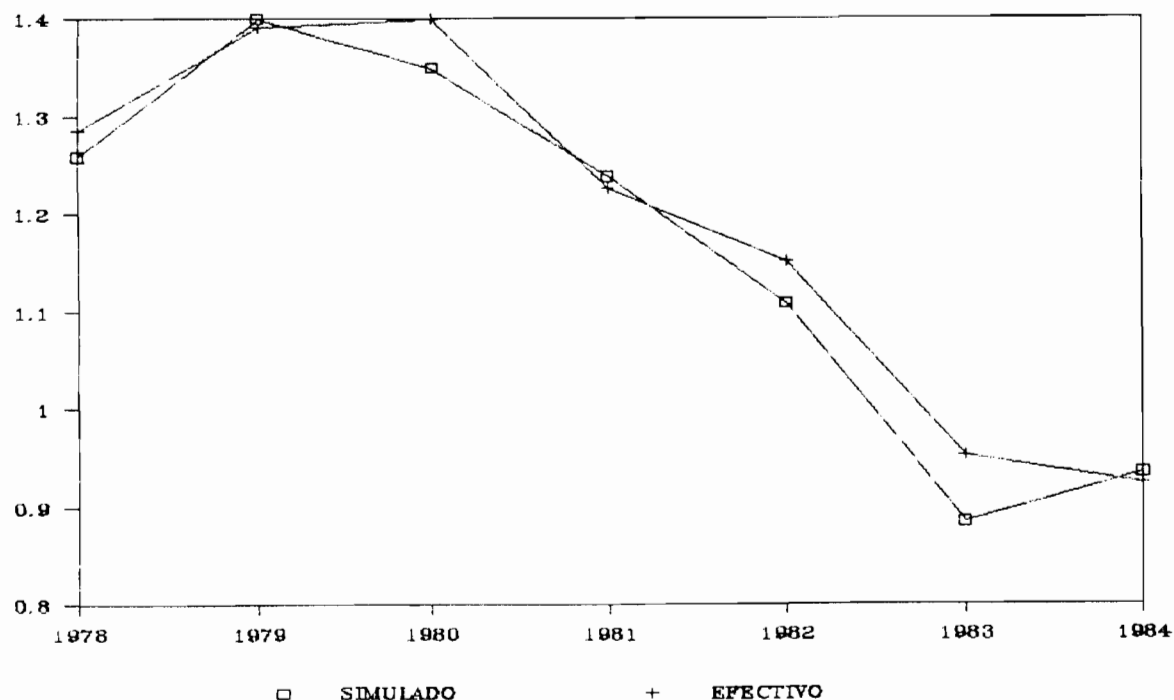
El único año en que hay una subestimación importante es en 1984; para dicho período, la simulación recoge un incremento mucho menor de las exportaciones. A la sobrestimación del producto en 1984 --que incide en un mayor grado de uso de la capacidad que frena a las exportaciones-- hay que agregar el error de la regresión de las exportaciones manufactureras, que está por encima de su error medio.

Se observa claramente en el gráfico 7 el continuo decrecimiento del monto total de las importaciones desde 1981. El modelo recoge con relativa precisión la compresión de las importaciones que caracteriza a este período. Sus tres principales determinantes explican esta tendencia: la contracción de la demanda agregada, el aumento de la capacidad ociosa y las sucesivas devaluaciones del tipo de cambio.

Los errores más fuertes están directamente vinculados a la evolución simulada del producto; hay subestimación del monto total de las importaciones en 1980 y 1983, tal como ocurre con la demanda agregada. El error medio en las importaciones de bienes de capital es importante, debido a la mala estimación de la inversión bruta.

En lo que hace a las importaciones de bienes de consumo y de bienes intermedios, la evolución de sus montos simulados es muy similar a la de sus determinantes, consumo privado y producto interno, respectivamente. Cabe destacar por último el bajo error de las importaciones de petróleo bruto, lo cual justifica la endogeneización de esta variable.

GRAFICO 7
IMPORTACIONES



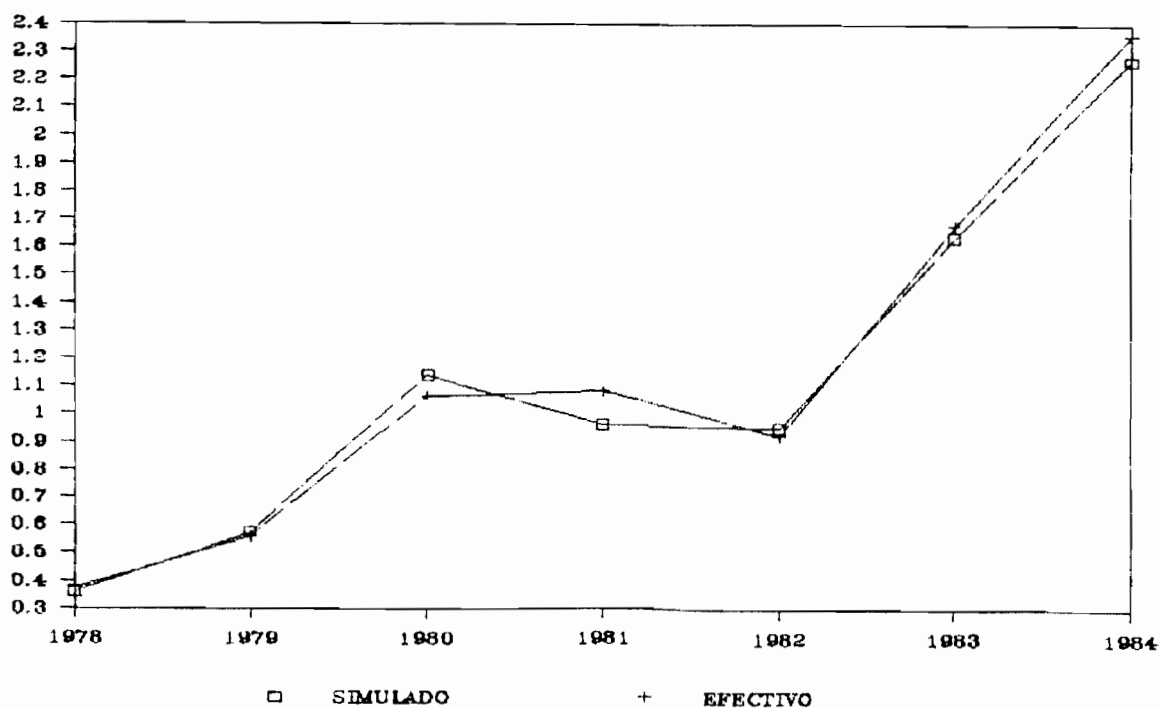
Como ya se señaló, el error absoluto promedio del índice de precios al por mayor es elevado. Sin embargo, el gráfico 8 muestra que la aceleración de la inflación que se produjo en el periodo de simulación está bien descrita por el modelo. Esto no debe sorprender, por cuanto dos de los principales determinantes de los precios son exógenos: el tipo de cambio y los salarios.

El error más fuerte se comete en 1981, donde la tasa de inflación simulada es 12 puntos porcentuales inferior a la efectiva (96% en vez de 108%). A partir de ese año, se puede observar que hay una marcada tendencia a la subestimación de la tasa de inflación. Esta tendencia se origina en ambos sectores, pero se da con mayor fuerza en los precios agrícolas. Las razones del fenómeno se explicitan a continuación.

Por el lado de los precios industriales, sólo la productividad laboral de los empleados del sector --cuya evolución se refleja en el costo salarial unitario-- y el grado de uso de la capacidad son endógenos a la simulación. Ya se ha mencionado que el error sobre el grado de uso de la capacidad es pequeño; cabe también señalar que su influencia sobre los precios industriales no es determinante.

GRAFICO 8

Precios al por mayor
Porcentajes



La principal fuente de error en los precios al por mayor del sector manufacturero viene de la productividad laboral. Durante los años de crisis, la ecuación de empleo industrial sobredimensiona el impacto de la recesión sobre los empleados del sector. La reducción efectiva del empleo es menor a la simulada, lo cual lleva a una sobrestimación de la productividad laboral entre los años 1981 y 1983. Debido a ello, el costo salarial unitario simulado aumenta menos que el efectivo, lo cual se refleja en tasas de inflación menores.

En el caso de los precios agrícolas, por cuanto el tipo de cambio es exógeno, la diferencia entre el error de la regresión y el de la simulación viene del carácter dinámico del presente ejercicio. Como esta ecuación es fuertemente autorregresiva, el error de los períodos anteriores influye en la calidad del ajuste y es fuente potencial de errores sistemáticos. Tomemos por ejemplo el caso del año 1981. En ese período, el incremento de los precios agrícolas calculado es fuertemente inferior al efectivo. Para 1982, la menor variación de los precios agrícolas rezagados lleva nuevamente a una subestimación de la tasa de inflación agrícola. Se desencadena así una secuencia dinámica de acumulación de los errores que, prolongada sobre un cierto período de tiempo, puede llevar a una divergencia grave entre los valores efectivos y calculados en simulación dinámica.

En el caso presente, esta secuencia se rompe en el año 1983, puesto que la ecuación de los precios agrícolas tiene una variable ficticia o Dummy en ese año. Pero nuevamente hay una subestimación fuerte en 1984; este problema parece un "mal crónico" en la estimación de los precios agrícolas.

En efecto, la ecuación no recoge los diversos shocks de oferta o de demanda que afectan periódicamente al sector agrícola. A pesar de múltiples intentos, no fue posible identificar variables que pudieran explicar estos saltos de los precios agrícolas. Por el lado de la oferta del sector --elemento que es identificado en diversos estudios (ver por ejemplo Modiano, 1985) como uno de las principales fuentes de inflación-- un indicador natural es el producto agrícola. Sin embargo, esta variable no resultó significativa en las estimaciones, como tampoco indicadores de condiciones climáticas, tales como un índice de temperatura promedio en las principales regiones productoras de bienes agrícolas del país.

Por el lado de eventuales presiones de demanda se introdujeron variables tales como el consumo privado, el índice de remuneraciones, el salario mínimo y otros, sin mejores resultados en las regresiones efectuadas.

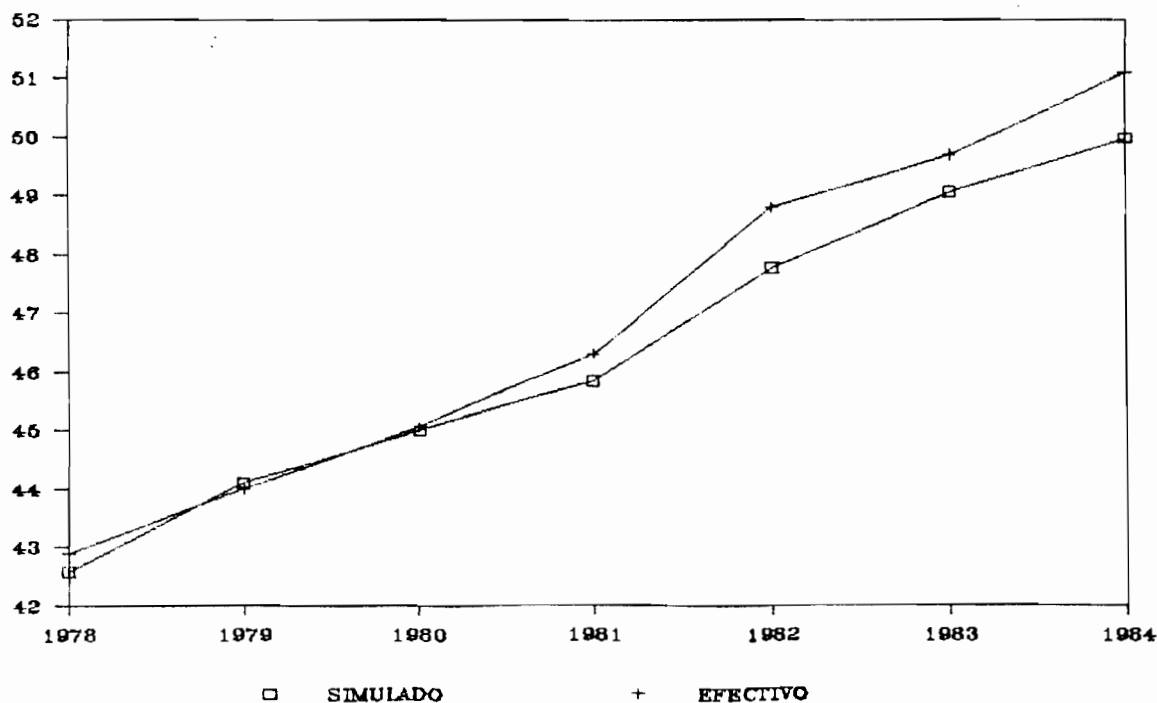
Como ya se ha mencionado, parece necesario proceder a una desagregación mínima de los precios agrícolas entre productos de exportación --que debieran seguir la ley de un solo precio tal como se postula en el modelo-- y los bienes orientados al mercado interno, que podrían ser explicados por los desequilibrios en este mercado. Se debe sin embargo hacer una observación al respecto; la aceleración de la inflación de origen agrícola se debe muchas veces a variables exógenas tales como las condiciones climáticas. Aún cuando se logre construir un indicador sintético que recoja este tipo de fenómenos, su previsión es imposible.

La formalización de la evolución de los precios agrícolas siempre va a dejar por tanto un amplio margen de incertidumbre, cualquiera sea su grado de desagregación, lo que justifica que en muchos modelos de este tipo esta variable sea exógena.

El análisis de la simulación retrospectiva termina con las estimaciones de empleo (gráfico 9). Se observa aquí una subestimación sistemática de los montos de empleo total a partir de 1981. En efecto, la diferencia entre empleo efectivo y empleo calculado es siempre positiva, y esta brecha se acentúa incluso en el último año de la simulación.

GRAFICO 9

Empleo total
Miles de personas



Tal como en el caso de los precios agrícolas, parte de este resultado puede explicarse por el carácter fuertemente autorregresivo de la mayoría de las ecuaciones de empleo. De este modo, basta con una sobrestimación en un período para que el error se transmita a los años siguientes.

Ya se señaló la subestimación que existe en la ecuación de empleo industrial. Pero es sin duda en las ecuaciones de empleo de la categoría "otros" donde radica el origen del problema. En efecto, puede observarse en las ecuaciones (75) y (76) la dudosa calidad del ajuste econométrico, y sobre todo el alto grado de autocorrelación --que no pudo ser eliminado con los métodos usuales-- que contienen los errores de estas regresiones. Sin duda, por el impacto que tienen estas ecuaciones en el cálculo del empleo agregado (la categoría "otros" representa más del 10% en 1984 del empleo total) parece indispensable reestimarlas en una próxima versión del modelo.

A pesar de su forma poco usual, la ecuación de empleo agrícola en las categorías de trabajadores por cuenta propia y no remunerados da una estimación más que aceptable de la evolución del empleo. No pareció necesario por ende modificar la especificación de esta ecuación.

Puede parecer curioso que la subestimación sistemática del empleo agregado no se refleje con la misma intensidad en la evolución de la masa salarial (gráfico 3), salvo en los dos últimos años. En algunos casos, el error sobre la masa salarial es incluso de signo inverso a los errores sobre el empleo total y la masa salarial. Esto ocurre por ejemplo en el año 1982, donde a pesar de una subestimación fuerte del empleo y una tasa de inflación superior a la efectiva --y por tanto un salario real promedio inferior-- la masa salarial es sobrestimada.

La explicación de esta contradicción aparente está en el tipo de formalización del empleo que se adoptó en el modelo. En efecto, para cada sector hay dos ecuaciones de empleo; una para el empleo total y otra para los empleados del sector. La diferencia entre estas dos ecuaciones da una estimación de los trabajadores por cuenta propia y los no remunerados. El gráfico muestra los resultados de las ecuaciones de empleo total. De esta forma, una sobrestimación del empleo total en un período no implica el mismo problema para la categoría de los empleados.

Por cuanto perciben mayores ingresos, el peso de los empleados en la masa salarial es mucho más fuerte que su proporción en el empleo total. Así, en 1982 se da el caso de una sobrestimación del empleo total y una subestimación de los empleados, y es éste último fenómeno que se refleja en la masa salarial.

En términos más generales, el problema de la subestimación se da con menor intensidad en las ecuaciones de empleo asalariado. Esto explica que el error sistemático en el empleo agregado no lleve a un problema del mismo tipo con la masa salarial, el consumo privado y el producto.

De todos modos, la revisión de las estimaciones de empleo sectorial es una tarea pendiente; ésta sería mucho más rigurosa con el mejoramiento de la base de datos (por cuanto hay períodos donde se procedió a extrapolaciones simples) y disponiendo de series de tiempo más largas.

La simulación dinámica retrospectiva, aún cuando no se trata de un procedimiento de validación de un modelo, es sin duda muy importante para detectar tanto las virtudes como las imperfecciones del conjunto de relaciones postuladas. En la presente sección hemos analizado buena parte de los mecanismos instantáneos y dinámicos que caracterizan el funcionamiento del modelo MACROBRAS. Esta etapa previa a las proyecciones y al análisis de multiplicadores parece indispensable, por cuanto aclara los elementos cuya formalización es insuficiente para dar cuenta del proceso macroeconómico.

De esta forma, las proyecciones presentadas más adelante deben ser analizadas teniendo muy presentes las virtudes y limitaciones de la estructura actual del modelo; en ningún caso estas proyecciones deben ser vistas como el resultado de una versión definitiva de este modelo, sino como una primera aproximación a los complejos mecanismos del sistema económico.

El estudio de los multiplicadores del modelo --que va a permitir analizar en detalle la estructura y los principales mecanismos del conjunto de relaciones-- es el tema de la próxima sección.

V. MULTIPLICADORES

1. Definición y resultados preliminares

Un multiplicador mide el efecto sobre una variable endógena de una variación unitaria de una variable exógena. Retomando la forma reducida de un modelo macroeconómico lineal (p.30), se puede distinguir tres tipos de multiplicadores:

$$x(t) = A * x(t-1) + B * y(t)$$

- La matriz $B*$ es el multiplicador instantáneo; éste mide el efecto de $\Delta y(t) = 1$ sobre el vector $x(t)$.

- $A^T B*$ es el multiplicador dinámico a T períodos; mide el efecto de $\Delta y(t) = 1$ sobre $x(t+i)$, con $i = 0 \dots T$.

- $B* + A*B* + \dots + A^T B* = (I - A)^{-1} B*$ es el multiplicador total (I es la matriz identidad), que evalúa el impacto de una variación unitaria sostenida, $\Delta y(t) = \Delta y(t+1) = \dots = \Delta y(t+T) = 1$, sobre $x(t+i)$, con $i = 0 \dots T$.

Las simulaciones o variantes presentadas en esta sección miden el impacto global de la modificación unitaria de una variable exógena sobre una trayectoria de referencia. Una vez definido el escenario central, se modifica el valor de una variable exógena y se calcula la diferencia (en niveles o en tasas de crecimiento) entre los nuevos resultados de las variables endógenas y el escenario de referencia. Es esta diferencia la que se presenta en los ejercicios presentados en esta sección.

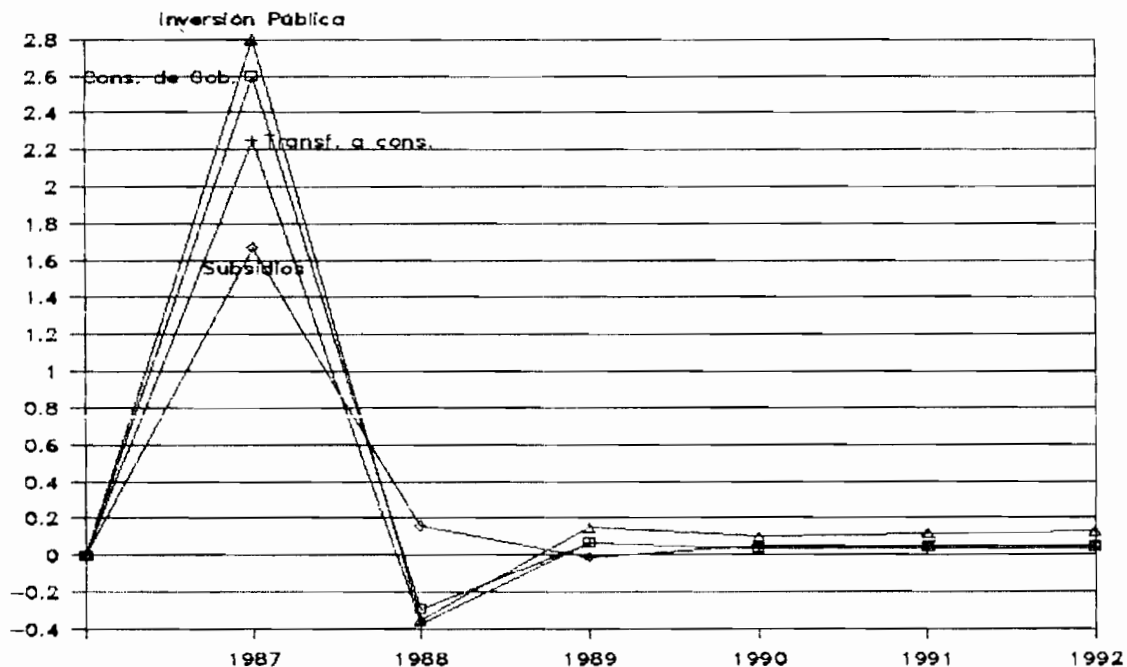
Se efectúan dos tipos de variantes. Las primeras son puntuales: luego del impacto inicial, la variable exógena vuelve a su valor del escenario central en los períodos siguientes. Se presentan luego los resultados de variaciones unitarias sostenidas de las variables exógenas. Las variantes se aplican en 1987 y se prolongan hasta el último período de simulación del modelo. Cabe aclarar que los multiplicadores son independientes del período en que se aplica el shock, debido a la estructura lineal del modelo. Por esta razón, las repercusiones de las medidas analizadas no dependen de las condiciones iniciales de la trayectoria de referencia.

Se estudia el impacto macroeconómico de cuatro medidas fiscales: incrementos del gasto en consumo público, de las transferencias a los consumidores, de los subsidios y de la inversión pública. De esta forma, se analizan los efectos multiplicadores de incrementos del gasto público autónomo de gobierno y de las transferencias que éste realiza al sector privado, distinguiéndose a los asalariados y al sector no asalariado.

Como se observa en el gráfico 10, que muestra el multiplicador dinámico del PIB de las cuatro medidas fiscales, los efectos son importantes sobre todo en el primer año, y tienden a anularse en los periodos siguientes.

GRAFICO 10

Multiplicadores instantáneos de gasto público



La rapidez de los ajustes en las decisiones de gasto de los agentes ante cambios en sus ingresos es una de las características del modelo. En efecto, la función de consumo privado, como también gran parte de las ecuaciones de comercio exterior, no incluyen variables rezagadas. En cuanto a la inversión, tanto el ingreso no asalariado como el grado de uso de la capacidad determinan con un desfase de un periodo la evolución de la inversión privada. Debido a ello, dentro de los componentes del gasto, casi la totalidad de los efectos dinámicos se originan en la función de inversión privada.

Otras ecuaciones tienen efectos dinámicos indirectos sobre el gasto, en particular en el bloque de empleo del modelo. Estas funciones tienen un rol preponderante en la fuerte inercia que se produce en la evolución de la masa salarial, como se detalla más adelante.

Para las cuatro variantes puntuales realizadas se pueden distinguir los efectos instantáneos del impacto acumulado a mediano plazo. El cuadro 14 muestra el multiplicador instantáneo y el efecto acumulado seis años después de la medida.

CUADRO 4
Efectos multiplicadores de MACROBRAS

Periodo	1 año	6 años
Inversión Pública	2.80	2.95
Consumo de Gobierno	2.60	2.52
Transferencias a Cons.	2.25	1.95
Subsidios	1.67	1.97

Como es natural, las medidas que implican un aumento directo del gasto --como son los incrementos del consumo y de la inversión públicas-- tienen el mayor impacto sobre el producto. Como se analiza en detalle más adelante, el multiplicador de inversión pública es muy alto, debido al estímulo a la inversión, al incremento importante de la masa salarial (la inversión adicional aumenta fuertemente los productos sectoriales y por tanto el empleo) y a un menor deterioro de las cuentas externas.

En cuanto a las políticas de transferencias de ingreso del gobierno al sector privado, el efecto instantáneo del aumento de las transferencias a consumidores es superior al de los subsidios. La primera medida favorece al sector asalariado --cuya propensión a consumir es muy alta-- y la segunda al sector no asalariado, lo cual explica los órdenes de magnitud obtenidos.

Los efectos del aumento del consumo de gobierno y de las transferencias a consumidores a mediano plazo son inferiores a su valor instantáneo, debido al freno que se produce en el segundo año. Por el contrario, las medidas destinadas a incrementar la inversión --como son el aumento de los subsidios y de la inversión pública-- tienen un efecto acumulado superior al

efecto instantáneo. Mientras que la inversión pública amplía directamente la capacidad de oferta interna, el alza de los subsidios favorece al sector no asalariado y por ende --con un rezago de un período-- a la inversión privada.

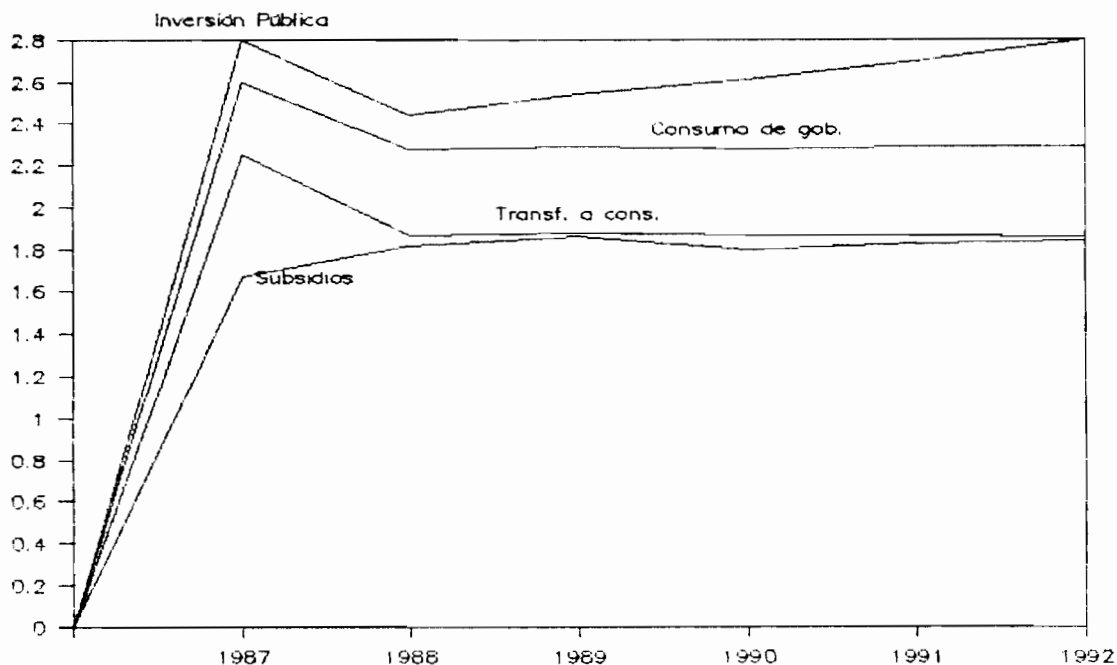
Por esta razón, a mediano plazo el aumento de subsidios tiene un efecto acumulado levemente superior al alza de las transferencias para consumidores. Al incrementar el ingreso no asalariado, el gasto en subsidios medida tiene un impacto rezagado sobre la inversión privada que prolonga los efectos sobre el gasto más allá del primer año.

Las medidas de aumento de la inversión pública y de subsidios pueden calificarse como variantes de oferta, en el sentido que incrementan la inversión y por tanto la capacidad instalada en la economía. Esto genera efectos multiplicadores a mediano plazo por la vía del comercio exterior, cuya evolución mejora por la ampliación de la capacidad de oferta interna.

El aumento de la inversión en un período disminuye las tensiones sobre la capacidad de oferta en los periodos siguientes, disminuyendo la restricción externa. Esta dinámica del modelo se aprecia más claramente en el gráfico 11, que muestra los efectos multiplicadores de las cuatro medidas de gasto público cuando se efectúan de manera sostenida en todo el período de simulación.

GRAFICO 11

Multiplicadores totales de gasto público



Las medidas que estimulan el consumo tienen un impacto menor en el segundo periodo, pues recogen el efecto negativo que se da en la simulación puntual. En los periodos siguientes, los multiplicadores de consumo público y de transferencias a consumidores se mantienen al mismo nivel, mostrando que estas medidas inducen pocos efectos dinámicos.

En cambio, luego de una caída en el segundo periodo, el multiplicador de inversión pública aumenta en forma paulatina, hasta llegar en el último periodo a su valor inicial. El incremento sostenido de la capacidad de oferta interna lleva a un multiplicador creciente de inversión pública.

En lo que se refiere a los subsidios, puede observarse que es el único caso en que el impacto del segundo periodo es superior al inicial; el alza del ingreso no asalariado estimula la inversión al periodo siguiente. Sin embargo, el multiplicador se mantiene constante a partir del segundo año; el impulso al ingreso del sector no asalariado no es suficiente para garantizar la inversión adicional requerida para generar efectos dinámicos de mediano plazo.

En los ejercicios realizados, no se precisa el modo de financiamiento del gasto público adicional, lo cual puede tener importancia en la evaluación del impacto de las medidas. Si el gasto adicional es financiado por el sector privado (mediante bonos por ejemplo), se pueden producir alzas de las tasas de interés que afecten las decisiones de gasto de los agentes. En la versión actual del modelo, la tasa de interés no es un determinante de la inversión; por lo tanto no es posible diferenciar las medidas de gasto público según el tipo de financiamiento.

Por otro lado, como se trata de un modelo keynesiano --en que los precios son determinados por la aplicación de una tasa de ganancias sobre costos-- el gasto público o la emisión monetaria no tienen efectos inflacionistas. Al respecto, parece muy difícil conciliar un esquema keynesiano de determinación del gasto con una formalización cuantitativa de la inflación.

Hechas estas aclaraciones preliminares, las cuatro variantes efectuadas se analizan con mayor detalle en las secciones que siguen.

2. Aumento del Consumo de gobierno

Se aumenta el consumo de gobierno en 100 Millones de Cruzeiros de 1980 sólo en el período 1987, lo que equivale a una tasa de incremento de 6% aproximadamente. El resultado de esta simulación puede interpretarse como un multiplicador de gasto público: se mide el impacto de una variación unitaria del consumo de gobierno sobre el producto.

a) Análisis macroeconómico de la simulación.

El multiplicador del PIB puede descomponerse en función del equilibrio en el mercado de bienes; corresponde simplemente a la suma de los multiplicadores de los componentes del gasto:

$$mPIB = mC + mG + mI + mX - mM$$

mC , mG , mI , mX , mM : Multiplicadores de consumo privado, consumo de gobierno, inversión, exportaciones e importaciones, respectivamente.

En esta simulación, el multiplicador del consumo público es unitario ($mG = 1$) en el primer período y nulo después. Para ilustrar los mecanismos de esta simulación, se supone un modelo estático de tipo keynesiano, con precios, salarios y tipo de cambio fijos. El funcionamiento del modelo se resume entonces por la condición de equilibrio en el mercado de bienes:

$$Q = C(Q) + I(Q) + X(Q) - M(Q) + G$$

En este esquema, todos los componentes del gasto (exceptuando el consumo de gobierno) son endógenos al producto; el consumo privado vía el ingreso disponible, la inversión privada vía el efecto de aceleración, las exportaciones por el grado de uso de la capacidad y las importaciones por la demanda interna y el grado de uso de la capacidad.

Este ejemplo permite ilustrar con claridad el cálculo del multiplicador keynesiano de gasto público. En efecto, tomando las derivadas totales de esta identidad con respecto al producto, se obtiene:

$$\frac{dG}{dQ} = 1 - \frac{dC}{dQ} - \frac{dI}{dQ} - \frac{dX}{dQ} + \frac{dM}{dQ}$$

La derivada del consumo privado con respecto al producto es la propensión marginal a consumir, c ; definimos de la misma manera las propensiones marginales a invertir (i) y a importar (m). En cuanto a las exportaciones, el parámetro x mide la sensibilidad de las exportaciones a la evolución de la demanda interna. Su valor es por tanto negativo.

Como el multiplicador de gasto público mide el efecto sobre el producto de la variación unitaria del consumo público, basta con invertir la relación precedente para obtener la expresión analítica del multiplicador:

$$\frac{dQ}{dG} = \frac{1}{1 - c - i - x + m}$$

En un modelo keynesiano, el valor del multiplicador estático del gasto público depende positivamente de las propensiones a consumir y a invertir en la economía, y negativamente de la propensión a importar. También es importante la sensibilidad de las exportaciones con respecto al mercado interno.

Mientras mayores sean las propensiones a consumir y a invertir, mayor será el efecto multiplicador de la política fiscal. Inversamente, el valor de éste se reduce con un mayor grado de apertura de la economía y con el grado de sustitución entre mercados interno y externo de los bienes exportables.

Como es obvio, los modelos macroeconómicos son dinámicos e integran efectos más complejos y retroacciones entre sus diversos bloques. Cabe citar el impacto del sistema de precios, salarios y tipo de cambio sobre el bloque real --cuya importancia se destaca más adelante-- así como las repercusiones sobre el gasto de las transferencias endógenas de ingresos que se originan con la medida.

Cabe subrayar, sin embargo, que a corto plazo la lógica de los modelos empíricos neo-keynesianos es vecina al sistema estático descrito (Muet, 1979), por lo que representa un esquema analítico adecuado para la descripción de la simulación. Las propensiones descritas son determinantes para la evaluación del multiplicador de gasto público.

b) Resultados

Los resultados de esta simulación pueden apreciarse en el cuadro 5 y en el gráfico 12. En este ejercicio, tanto el tipo de cambio como salarios y precios son endógenos. El escenario central adopta el supuesto de tipo de cambio real fijo; éste se mantiene en la presente simulación, inclusive para el año 1987. El eventual impacto sobre precios de la medida es absorbido por el tipo de cambio nominal de manera a mantener el tipo de cambio real fijo. De esta forma las funciones de comercio exterior no se ven afectadas por las fluctuaciones de la tasa de inflación interna asociadas al shock exógeno.

En el primer periodo del shock --único año en que se aplica la medida-- el efecto multiplicador es fuerte: el incremento en 100 millones de Cruzeiros de 1980 del consumo de gobierno lleva a un aumento del producto de 260 millones de Cruzeiros.

En una primera etapa, la medida implica un aumento del producto en igual suma que el consumo de gobierno. Dicho incremento del gasto estimula el crecimiento de los productos sectoriales, y por ende del empleo no agrícola. Ceteris Paribus, la masa salarial crece, ejerciendo un impacto positivo sobre el consumo privado. Por otro lado, la inversión privada responde al aumento del producto vía el efecto de aceleración. El estímulo a la inversión y la consiguiente ampliación de la capacidad instalada es sin embargo insuficiente para hacer frente a la demanda interna adicional. Se reduce por tanto la capacidad ociosa en la economía, incentivando las importaciones y reduciendo las exportaciones.

En materia de ingresos, se mantiene fijo el monto del servicio financiero y el efecto de los términos de intercambio, con lo cual el ingreso disponible bruto aumenta en igual suma que el producto. Debido a la mayor recaudación de impuestos que induce la mayor actividad económica, el ingreso disponible privado aumenta menos que el producto. Como por otro lado la masa salarial crece muy poco en el primer año --consecuencia de la gran inercia de las funciones de empleo--, es el sector no asalariado que se ve favorecido por la medida. Esto nos lleva a una nueva etapa en el proceso de convergencia del modelo, donde el ingreso no asalariado aumenta nuevamente el monto del consumo privado y por ende los efectos multiplicadores de la medida.

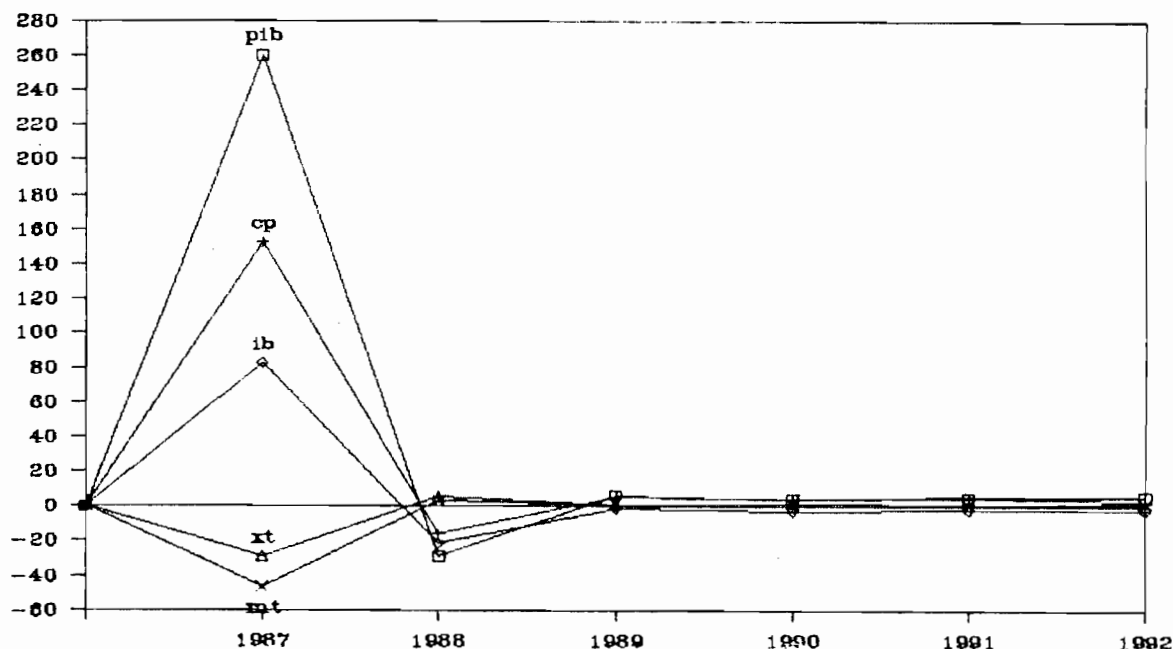
CUADRO 5

Aumento del Consumo de Gobierno en 1987

MULTIPLICADORES (NIVELES)	1987	1988	1989	1990	1991	1992
PIB	260	-29	7	4	5	6
CONSUMO PRIVADO	153	-16	6	4	5	4
CONSUMO DE GOBIERNO	100	0	0	0	0	0
INVERSION BRUTA	83	-22	-1	-3	-2	-2
EXPORTACIONES	-25	6	1	2	1	1
IMPORTACIONES	46	-3	-1	-2	-1	-2
SALDO EN CUENTA CORRIENTE DE GOBIERNO	-49	-4	2	1	2	1
SALDO BALANZA COMERCIAL (Millones de dolares)	-1187	153	38	56	50	53
EMPLEO AGRICOLA	-25	-6	-6	-4	-4	-4
EMPLEO NO AGRICOLA	69	121	75	56	46	42
INGRESO DISPONIBLE PRIVADO	211	-25	5	3	3	4
MASA SALARIAL	31	3	9	7	6	6
INGRESO NO ASALARIADO	180	-29	-4	-4	-3	-4
PRECIOS AL POR MAYOR	-0.39%	-0.23%	-0.28%	-0.32%	-0.36%	-0.40%
SALARIO INDUSTRIAL	-0.34%	-0.30%	-0.31%	-0.35%	-3.87%	-0.43%
PRODUCTIVIDAD LABORAL	0.64%	-0.10%	0.01%	-0.00%	-0.00%	0.01%
COSTO SALARIAL UNITARIO	-0.97%	-0.20%	-0.32%	-0.35%	-0.39%	-0.43%
SALARIO REAL INDUSTRIAL	0.05%	-0.07%	-0.03%	-0.03%	-0.03%	-0.03%
GRADO DE USO DE LA CAPACIDAD	1.20%	-0.23%	-0.06%	-0.06%	-0.05%	-0.04%

GRAFICO 12

Multiplicador de consumo público



En el año del shock, la tasa de inflación es menor que en la trayectoria de referencia por la reducción del índice de precios al por mayor de los productos industriales y de los productos agrícolas. En el sector industrial, la medida produce un fuerte incremento de la productividad laboral debido a una elasticidad empleo/producto inferior a uno en la industria (esta elasticidad es de 0.6 en el caso de los empleados). Esto lleva a una reducción del costo salarial unitario, cuyo impacto sobre el índice de precios domina el efecto inflacionario que ejerce un mayor grado de uso de la capacidad. El impacto deflacionista de la medida es reforzado por el supuesto de indexación del tipo de cambio nominal a los precios internos. Como el tipo de cambio real está fijado, su valor nominal es inferior al escenario de referencia. Esto implica un costo menor de los insumos importados industriales en moneda nacional y por lo tanto reduce la tasa de inflación. Esta evolución del tipo de cambio nominal tiene también un efecto deflacionista sobre los precios agrícolas.

Como se adoptó para el salario nominal del sector industrial un supuesto de indexación completa pero rezagada, la disminución de la tasa de inflación lleva a un alza del salario real industrial.

En síntesis, para el primer período de la simulación el aumento del consumo de gobierno produce ingresos adicionales tanto a los asalariados como al sector no asalariado. Es en el consumo privado donde los efectos multiplicadores de la medida son mayores. La masa salarial aumenta por el alza del salario real industrial y por un aumento moderado del empleo no agrícola. Cabe señalar que la reducción del empleo agrícola --cuyo origen es la especificidad ya mencionada de las funciones de empleo en el sector-- ejerce una influencia negativa sobre el ingreso asalariado total. La mayor parte del ingreso adicional se destina --según los mecanismos del modelo-- al sector no asalariado.

En lo que respecta a las cuentas del sector gobierno, el gasto de 100 millones adicionales en consumo de gobierno se traduce en un déficit de 49 millones. Debido a la reactivación producida por la medida, la recaudación de impuestos, tanto directos como indirectos, es superior a su valor en el escenario central en 51 millones. Dadas las funciones de recaudación adoptadas en el modelo, el incremento del gasto público en consumo de gobierno de 1 unidad ex-ante produce un déficit fiscal adicional de 0.5 unidades ex-post. Como es obvio, este resultado depende enteramente de las relaciones simples que se adoptan en el modelo entre recaudación y nivel de ingresos y por lo tanto requieren de una interpretación cuidadosa.

Debido a la reducción de las exportaciones y al aumento de las importaciones que se produce por el incremento del gasto y del grado de uso de la capacidad instalada, el saldo de la balanza comercial se deteriora de manera muy pronunciada. Como los precios del comercio exterior están fijos, esta reducción del superávit comercial se explica exclusivamente por la evolución de los flujos reales del comercio exterior de bienes y servicios.

En el segundo período de la simulación el impacto del shock del año anterior sobre el gasto se vuelve negativo. Es en particular la dinámica del empleo y salarios que explica este resultado. Se puede observar que el incremento del nivel de empleo es superior en el segundo período de la simulación.

Sin embargo, el incremento del empleo en el segundo período tiene una repercusión muy débil en la masa salarial. En el año del shock el aumento del empleo en 69 mil personas lleva a un incremento de 31 millones de la masa salarial. En el segundo año, el alza del empleo es de 121 mil personas, y sin embargo la masa salarial tiene un nivel superior al escenario de referencia de sólo 9 millones de Cruzeiros de 1980.

Esta evolución asimétrica de la masa salarial se explica por los mecanismos sectoriales de generación de ingresos del modelo. En efecto, en el primer año es sobre todo el nivel de los empleados que se incrementa, puesto que esta categoría se ajusta más rápidamente a las variaciones de la producción.

Por el contrario, las ecuaciones de empleo total tienen una menor velocidad de ajuste y por consiguiente el número de empleados por cuenta propia y no remunerados aumenta más en el segundo período de la simulación.

Como se trata de trabajadores de menor remuneración, el alza de la masa salarial es moderada a pesar de la evolución positiva del empleo. Hay que agregar a esta dinámica la disminución del salario real industrial que se produce en el segundo año y el supuesto de indexación instantánea de los salarios rural y mínimo.

El aumento de la masa salarial es insuficiente para estimular el consumo privado y por ende el producto. El ingreso disponible se estanca, lo cual se repercute íntegramente en el ingreso no asalariado. Por la medida del año anterior, los otros impuestos directos siguen aumentando (debido a la estructura autorregresiva que tiene la especificación de estos impuestos). Por ende, ex-ante, el ingreso no asalariado se ve mermado por el shock fiscal del año anterior. El resultado es una disminución del ingreso no asalariado, que disminuye el nivel del consumo privado y del producto.

A pesar del alza del ingreso no asalariado y del grado de uso de la capacidad en el año del shock, la inversión bruta declina en el segundo período. El efecto "decelerator" de la baja del producto es superior al impacto positivo que ejercen los restantes determinantes de la función de inversión privada. La baja del nivel de actividad induce a un menor uso de la capacidad, y por ende mejoran las exportaciones y se reducen las importaciones. La balanza comercial en dólares corrientes mejora con respecto al escenario central en el segundo año de la simulación.

El costo salarial unitario aumenta a pesar de la disminución del salario nominal. La productividad de los empleados en el sector industrial declina, ya que el producto se reduce (debido a la disminución del consumo y en particular de la inversión) más que el nivel de empleo. El incremento del costo salarial neutraliza el efecto deflacionista que tiene la disminución del grado de uso de la capacidad instalada. Debido a ello, la tasa de inflación es mayor que en el escenario de referencia en el segundo año. La aceleración de la inflación hace disminuir el salario real, afectando la evolución de la masa salarial.

Naturalmente, el impacto recesivo que se produce en el segundo período de la simulación del aumento del consumo público es muy leve con respecto al shock expansivo del primer año.

A partir del tercer período el modelo se estabiliza en torno a su trayectoria de referencia, con un producto levemente superior. Las fluctuaciones del salario real tienden a diluirse, mientras que el empleo no agrícola crece moderadamente. La masa salarial sigue aumentando lentamente, generando una evolución positiva del consumo privado. Es sin duda la inercia de las funciones de empleo que mantiene un leve efecto positivo sobre el producto a partir del tercer año. La inversión disminuye, debido a un ingreso no asalariado que se estanca y a un menor grado de uso de la capacidad.

El índice de precios al por mayor se mantiene por debajo de su nivel de referencia, debido a la evolución del tipo de cambio nominal. En efecto, el nivel del tipo de cambio nominal está por debajo de su valor inicial, producto de su disminución en el período del shock. Esto hace que los precios al por mayor, tanto industriales como agrícolas, tengan variaciones inferiores. Esta dinámica es más acentuada en la función de precios agrícolas, debido a la estructura autorregresiva de esta ecuación; fluctuaciones del tipo de cambio se repercuten mucho más lentamente en el sector agrícola que en el sector industrial.

Para verificar la importancia de algunas de las relaciones del modelo en los resultados de la simulación, se realizaron algunos ejercicios adicionales. El principio es simple: para evaluar el impacto de la especificación de una variable en el funcionamiento global del modelo, se repite la simulación dejando exógena esta variable y luego se comparan sus resultados con la simulación ya presentada. Se realizaron ejercicios con el empleo agrícola exógeno, tipo de cambio nominal fijo y salario real exógeno. Los resultados de estas simulaciones se presentan sólo para el primer año del shock en el cuadro 6.

En el modelo, la ecuación de empleo agrícola total es muy particular; su evolución es contracíclica con respecto al producto del sector. Parece entonces importante verificar la influencia de esta ecuación en la evolución de los ingresos globales y por tanto de la estructura del gasto. El multiplicador de gasto público con empleo agrícola exógeno aumenta levemente; se observa que la ecuación de empleo agrícola tiene una influencia marginal en el modelo. El efecto de la baja del empleo agrícola sobre la masa salarial es leve, ya que el sector genera una pequeña proporción de los ingresos asalariados totales.

CUADRO 6

Multiplicador de consumo de gobierno
bajo distintos supuestos

SUPUESTOS	I	II	III	IV
PIB	2.60	2.61	2.65	2.58
Consumo Privado	1.53	1.55	1.55	1.51
Inversión Bruta	0.83	0.83	0.84	0.83
Exportaciones	-0.29	-0.29	-0.26	-0.29
Importaciones	0.46	0.47	0.48	0.46
Empleo agrícola	-25	0	-25	-25
Empleo no agrícola	69	70	71	70
Masa salarial	0.31	0.33	0.31	0.29
Ingreso no asalariado	1.80	1.79	1.83	1.81
Precios al por mayor	-0.39%	-0.39%	-0.12%	0.0%
Salario industrial	-0.34%	-0.34%	-0.15%	0.0%

I: Simulación inicial de aumento del consumo de gobierno.

II: Empleo agrícola exógeno.

III: Tipo de cambio nominal fijo.

IV: Salario real fijo.

El ejercicio III mantiene el tipo de cambio nominal en su nivel de referencia; esto significa que las autoridades económicas no repercuten sobre el tipo de cambio las variaciones de precios asociadas a la medida fiscal. En suma, como en el primer año de la simulación se produce una deceleración de la tasa de inflación, esto equivale a una revaluación del tipo de cambio real con respecto a la trayectoria de referencia.

Este supuesto tiene influencia sobre las funciones de comercio exterior; Ceteris Paribus, las exportaciones manufactureras aumentan y las importaciones de bienes de consumo y de capital disminuyen. Esto aumenta los efectos multiplicadores por la vía del comercio exterior.

Por otro lado, el mantener el tipo de cambio nominal fijo anula el efecto deflacionista que produce el tipo de cambio indexado a precios. Con el supuesto III, la tasa de inflación también disminuye, debido a la dinámica del ciclo de productividad ya mencionada en el sector industrial. Así, la disminución del costo salarial por unidad producida tiene mayor influencia sobre precios que el incremento del grado de uso de la capacidad instalada. Como la tasa de inflación se reduce menos, el salario real aumenta en menor grado. Es entonces el efecto positivo sobre las exportaciones manufacturadas que explica el mayor impacto multiplicador de la medida con tipo de cambio real fijo.

Por último, la simulación IV presenta los multiplicadores de gasto público sin el bloque de precios y salarios. Se trata de evaluar las repercusiones de aumentos de la demanda agregada sobre precios y salarios, y su posterior retroacción sobre los bloques reales del modelo. El resultado del ejercicio es muy claro: el impacto que tienen las fluctuaciones del salario real sobre el producto cuando se aumenta el gasto fiscal es limitado. Como se observa, en el modelo la evolución de la tasa de inflación asociada a políticas expansivas de la demanda agregada tiene ínfimas repercusiones sobre el gasto.

En otras palabras, el modelo MACROBRAS tiene una marcada separación entre sus mecanismos reales y la evolución de la tasa de inflación. El bloque real afecta poco al bloque de precios y salarios, el cual a su vez prácticamente no retroalimenta al bloque real. Este es un resultado bastante tradicional en los modelos macroeconómicos neo-keynesianos (ver Deleau, Malgrange, Muet, 1981). Cabe subrayar que la relación causal es válida sólo en este sentido, puesto que los encadenamientos que van del bloque precios al sector real son mucho más marcados, como se verá más adelante.

En suma, y utilizando a contrario el argumento, políticas de manipulación de la demanda agregada distan de ser eficaces en la contención de la inflación según los mecanismos del modelo. Medidas que tienden a contraer la demanda agregada producen --por la dinámica del ciclo de productividad del modelo-- una aceleración de la inflación, que sin embargo no llega a afectar significativamente el salario real con los supuestos de indexación adoptados. La relación entre demanda agregada y nivel de precios es muy débil en este caso, resultado que también se encuentra en las contribuciones de los autores de la teoría de la inflación inercial (ver, por ejemplo, Lopes, 1983).

El aumento del consumo de gobierno en 100 Millones de Cruzeiros de 1980 se efectúa ahora de manera sostenida, durante todo el período de simulación. Los multiplicadores asociados a este ejercicio se encuentran en el cuadro 6. Cabe señalar que esta vez se vuelve a los supuestos originales, esto es tipo de cambio real fijo y empleo agrícola, salarios y precios endógenos.

CUADRO 7

Aumento sostenido del Consumo de Gobierno

MULTIPLICADORES (NIVELES)	1987	1988	1989	1990	1991	1992
FIE	260	228	229	228	229	229
CONSUMO PRIVADO	153	135	137	139	140	141
CONSUMO DE GOBIERNO	100	100	100	100	100	100
INVERSION BRUTA	63	60	54	49	44	40
EXPORTACIONES	-29	-21	-19	-17	-16	-14
IMPORTACIONES	46	46	44	42	41	39
SALDO EN CUENTA CORRIENTE DE GOBIERNO	-49	-54	-53	-53	-52	-52
SALDO BALANZA COMERCIAL (Millones de dolares)	-1187	-1083	-1057	-1026	-1002	-983
EMPLEO AGRICOLA	-25	-28	-30	-30	-29	-28
EMPLEO NO AGRICOLA	69	190	260	309	347	381
INGRESO DISPONIBLE PRIVADO	211	183	183	181	181	181
MASA SALARIAL	31	36	46	53	60	67
INGRESO NO ASALARIADO	180	147	137	129	121	113
PRECIOS AL POR MAYOR	-0.39%	-0.56%	-0.73%	-0.90%	-1.07%	-1.24%
SALARIO INDUSTRIAL	-0.34%	-0.55%	-0.73%	-0.90%	-1.07%	-1.23%
PRODUCTIVIDAD LABORAL	0.64%	0.48%	0.45%	0.40%	0.37%	0.35%
COSTO SALARIAL UNITARIO	-0.97%	-1.03%	-1.16%	-1.30%	-1.43%	-1.57%
SALARIO REAL INDUSTRIAL	0.05%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
GRADO DE USO DE LA CAPACIDAD	1.20%	0.90%	0.77%	0.67%	0.58%	0.51%

En el segundo año de la simulación y en los siguientes el impacto de la medida sobre el producto es inferior que en el período inicial; ésto es consecuencia de la evolución ya analizada del multiplicador instantáneo (variante puntual) en el segundo período del shock. En efecto, el multiplicador total en el segundo año es la suma del multiplicador dinámico de la simulación puntual; el efecto acumulado al segundo año de la simulación puntual es aproximadamente igual al efecto en dicho período de la simulación sostenida.

Puede observarse que los niveles de empleo no agrícola aumentan de manera sostenida durante todo el período de simulación; mientras que éste aumenta en 69 mil personas en el primer año el impacto sobre el empleo de la expansión fiscal es de 524 mil personas en el último año del ejercicio. Esto muestra con claridad la gran inercia de las funciones de empleo; el ajuste de éste a variaciones de demanda es muy lento.

Esta inercia es muy fuerte por ejemplo en el sector de servicios. En primer término, la ecuación del producto de los servicios reacciona muy lentamente a incrementos del gasto (ecuación 99, con estructura autorregresiva). Por otra parte el empleo total del sector responde a variaciones del producto con un desfase de un período. Es entonces recién a partir del tercer año que empiezan a manifestarse los efectos sobre el empleo de variaciones de la producción de servicios. Algo similar sucede en el sector construcción. Aunque los restantes sectores tienen mecanismos menos lentos de ajuste, el resultado es una variación pequeña a corto plazo del empleo no agrícola total, pero que empieza a acelerarse a partir del tercer período.

Debido a esta dinámica del empleo, la masa salarial aumenta en forma continua, de tal forma que se va modificando lentamente la distribución del ingreso adicional generado por la medida fiscal. Si bien el efecto multiplicador global sobre el producto se mantiene estable, su composición se modifica. En efecto, debido a la mayor propensión al consumo de los asalariados, el consumo privado crece más rápidamente a partir del tercer período de la simulación.

La contraparte de esta evolución paulatina de los ingresos adicionales es un menor dinamismo de la inversión, pese a un impulso acelerador similar del producto. El deterioro relativo del ingreso no asalariado afecta al proceso de inversión, cuyo multiplicador pasa de 0.6 en el segundo año a sólo 0.4 en el último período del ejercicio. Este resultado muestra que la acumulación de capital es bastante sensible a mediano plazo a la distribución del ingreso.

Pero la inversión adicional genera una ampliación de la capacidad productiva global; el nivel del producto potencial aumenta en forma más rápida que la producción. Esto hace que el aumento del grado de uso de la capacidad sea cada vez menor, pasando su tasa de crecimiento de 0.9% en el segundo período a 0.5% en el último año de la simulación.

La ampliación de la capacidad instalada permite un menor deterioro del comercio exterior. La reducción de las exportaciones derivada de la demanda interna adicional tiende a absorberse debido a la evolución del grado de uso de la capacidad. La dinámica es similar para el caso de las importaciones, aunque más lentamente ya que las importaciones de bienes intermedios reaccionan con un cierto desfase a incrementos del producto (ecuación 31).

En cuanto a la tasa de inflación, ésta continúa reduciéndose con respecto a la referencia debido a los incrementos de la productividad laboral y a la evolución del tipo de cambio nominal. Las normas de indexación y las fluctuaciones del costo salarial unitario hacen que el salario real tenga variaciones hasta el cuarto período, estabilizándose luego levemente por encima de su nivel de referencia.

En resumen, el ejercicio de aumento del consumo de gobierno que se ha extensamente analizado muestra los amplios efectos multiplicadores de la medida, que se producen sobre todo en el primer período de la simulación. Como último punto, parece interesante comparar este multiplicador con ejercicios similares de otros modelos macroeconómicos.

El cuadro 8 muestra la descomposición del multiplicador instantáneo de gasto público según diversos modelos trimestrales o anuales de países industrializados; Estados Unidos (Brookings, Hickman-Coen), Canadá (Candide) y Francia (DMS, Metric).

CUADRO 8

Multiplicadores de Gasto Público según
diversos modelos

	MACROBRAS	Brookings	HC	Candide	DMS	Metric
PIB	2.60	2.79	1.74	1.67	1.10	1.38
Consumo Privado	1.53	1.11	0.31	0.93	0.31	0.31
Inversión	0.83	0.82	0.53	0.60	0.35	0.66
Saldo Comercial	-0.75	-0.14	-0.10	-0.86	-0.55	-0.60

El factor dominante que explica la dispersión de los multiplicadores de gasto público es sin duda la estructura del comercio internacional. En países con economías relativamente abiertas como son los casos de Francia y Canadá, el deterioro del saldo comercial ante políticas expansivas es muy pronunciado, lo cual reduce significativamente los efectos internos de dichas políticas. En cambio, en el caso de los modelos de Estados Unidos el impacto sobre el sector externo es muy moderado (elasticidades pequeñas de las funciones de comercio exterior con respecto al producto), ampliando el efecto expansivo de corto plazo.

La contribución del consumo y la inversión al multiplicador de gasto total de corto plazo es muy variable entre los modelos. En el caso del consumo, por ejemplo, esta proporción pasa de 55% para Candide a 17% en el modelo Hickman-Coen. Por el lado de la inversión, las proporciones van de 48% en Metric a 27% en el modelo Brookings.

Estas constataciones permiten destacar algunas de las particularidades de MACROBRAS con respecto a modelos de otros países. En primer lugar, se observa que el multiplicador de consumo privado es muy alto, siendo su contribución al multiplicador total de 59%. Sin duda, se trata del único modelo en que no se define una función inercial del consumo. Los efectos sobre el consumo privado de variaciones de ingresos son en este caso inmediatos. Asimismo, el distinguir propensiones al consumo diferenciadas según agentes económicos contribuye a amplificar los efectos. El cuadro muestra claramente que es el consumo privado que explica gran parte del multiplicador total.

En lo que se refiere a la inversión (cuya contribución al total es de 32%), el impacto acelerador es superior --aunque levemente-- a los resultados de los modelos de Estados Unidos y a DMS. Sólo Metric evalúa un efecto acelerador bastante mayor.

Por último, MACROBRAS sitúa al país en una situación intermedia en materia de comercio exterior. Su contribución al total es de -29%, en contraste con las cifras de 5% en los modelos de Estados Unidos y de cerca de 50% en Candide y los modelos franceses. Hay que subrayar que, pese a que Brasil tiene una propensión media a importar reducida, los efectos marginales sobre el comercio exterior de políticas internas expansivas son de gran magnitud.

De la comparación del modelo macroeconómico MACROBRAS con respecto a modelos reconocidos de otros países se desprenden valores "razonables" del multiplicador de gasto público. Se pueden reconocer algunos rasgos de las características estructurales de la economía brasileña, como son la rapidez de los ajustes del ingreso disponible, un cierto dinamismo de la inversión privada y una marcada sensibilidad del comercio exterior a las fluctuaciones de la demanda interna.

3. Aumento de las transferencias a los consumidores

Esta vez, la simulación consiste en incrementar en 100 Millones de Cruzeiros las transferencias a consumidores por encima de su nivel de referencia sólo en 1987. Esta medida incrementa directamente en igual suma el ingreso del sector asalariado. Se mantiene los supuestos de la simulación original, esto es tipo de cambio real fijo y salarios, precios y empleo agrícola endógenos.

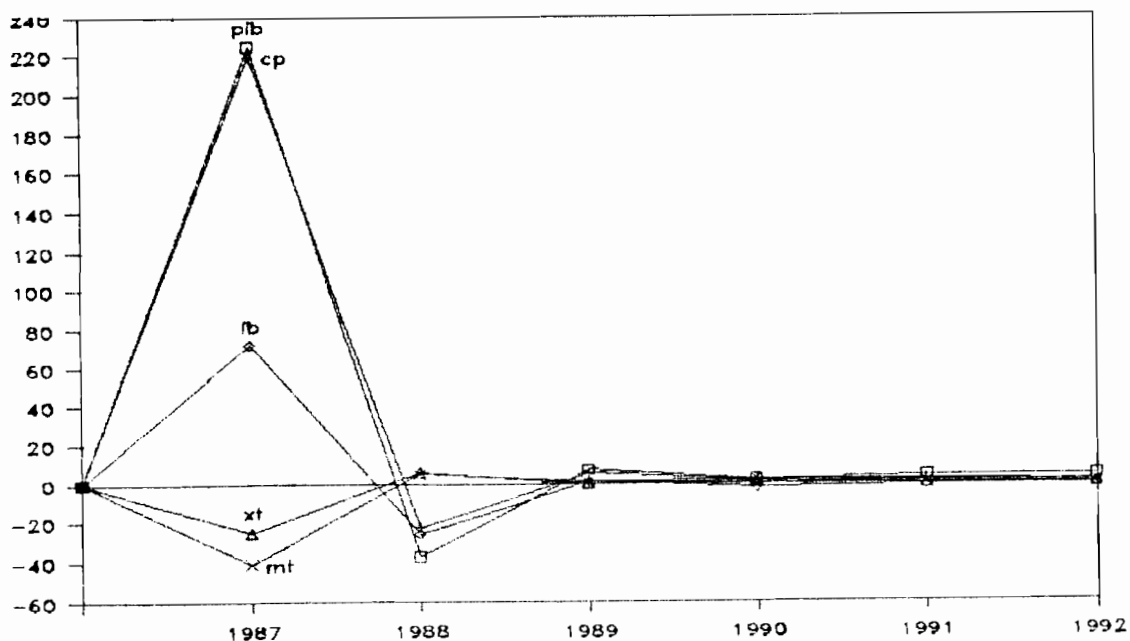
La lógica de la simulación es simple: el ingreso adicional percibido por el sector asalariado estimula el consumo, y por tanto el gasto total. Los productos sectoriales se incrementan, especialmente aquellos vinculados con los bienes de consumo, como son la agricultura, la industria y el comercio. El nivel de empleo mejora, retroalimentando el flujo de ingresos hacia el sector asalariado y reactivando el consumo.

La dinámica sobre los restantes componentes del gasto es idéntica al caso precedente; la inversión reacciona al estímulo del gasto, pero esto no evita una reducción de la capacidad ociosa que se repercute en las funciones de comercio exterior.

Como era de esperarse, los efectos multiplicadores son ahora inferiores; la medida expansiva se manifiesta sólo a través de las transferencias de ingresos al sector privado, sin incidir directamente en las cuentas del gasto. El multiplicador del producto es de 2.25, y naturalmente el multiplicador de consumo privado es muy elevado, llegando a 2.2 (cuadro 9 y gráfico 13).

GRAFICO 13

Aumento puntual de transferencias a consumidores



CUADRO 9

Aumento de las Transferencias a Consumidores

MULTIPLICADORES (NIVELES)	1987	1988	1989	1990	1991	1992
PIS	225	-37	7	2	4	4
CONSUMO PRIVADO	220	-22	5	2	2	1
CONSUMO DE GOBIERNO	0	0	0	0	0	0
INVERSION BRUTA	72	-26	1	-2	-1	-1
EXPORTACIONES	-25	6	0	1	0	0
IMPORTACIONES	41	-5	-1	-2	-1	-2
SALDO EN CUENTA CORRIENTE DE GOBIERNO	-42	-6	2	0	1	1
SALDO BALANZA COMERCIAL (Millones de dolares)	-1037	190	26	52	45	46
EMPLEO AGRICOLA	-36	-10	-9	-6	-5	-5
EMPLEO NO AGRICOLA	66	99	48	34	26	23
INGRESO DISPONIBLE PRIVADO	269	-31	6	2	3	3
MASA SALARIAL	135	-5	3	1	-0	-1
INGRESO NO ASALARIADO	134	-27	3	2	2	3
PRECIOS AL POR MAYOR	-0.65%	-0.34%	-0.38%	-0.40%	-0.44%	-0.47%
SALARIO INDUSTRIAL	-0.56%	-0.46%	-0.43%	-0.46%	-0.49%	-0.53%
PRODUCTIVIDAD LABORAL	0.75%	-0.12%	0.02%	-0.00%	-0.00%	0.00%
COSTO SALARIAL UNITARIO	-1.30%	-0.33%	-0.44%	-0.46%	-0.49%	-0.53%
SALARIO REAL INDUSTRIAL	0.08%	-0.12%	-0.05%	-0.06%	-0.05%	-0.05%
GRADO DE USO DE LA CAPACIDAD	1.04%	-0.24%	-0.04%	-0.05%	-0.04%	-0.03%

El déficit en cuenta corriente del gobierno es de 42 millones; la medida permite una recaudación adicional de 58 millones. El alza de la masa salarial incrementa los ingresos del sector gobierno por la vía de las contribuciones a la Seguridad Social. Esto explica que el déficit sea en este caso inferior a aquél asociado al aumento del consumo de gobierno.

Como ya se mencionó, los productos sectoriales vinculados con el consumo tienen un aumento superior en esta segunda simulación. En efecto, tal como están definidas las ecuaciones, mientras el consumo de gobierno no incide directamente en la producción sectorial, el consumo privado tiene repercusiones inmediatas. Debido a ello, las variaciones del empleo --tanto agrícola como no agrícola-- son más fuertes en el primer año. El empleo agrícola se reduce más y el empleo no agrícola aumenta más. El efecto neto es positivo; el nivel del empleo agregado es mayor que en la simulación anterior.

El impulso adicional del producto industrial (cuya elasticidad respecto al consumo privado es alta) produce un fuerte incremento de la productividad laboral, lo cual explica el mayor impacto deflacionista de esta medida. El salario real por tanto mejora, contribuyendo al alza de la masa salarial.

Sin embargo, los rasgos inerciales del empleo hacen que la masa salarial aumente en el primer año en igual proporción que el ingreso no asalariado (en cerca de 135 Millones para ambas variables), de manera que la distribución relativa del ingreso no se modifica. Aunque ex-ante se aumenta directamente la masa salarial, ex-post los efectos multiplicadores benefician en gran medida al sector no asalariado. A corto plazo, se observa entonces un círculo virtuoso: el aumento de la masa salarial (vía transferencias a consumidores) no merma en términos relativos el ingreso de los no asalariados, y no afecta por ende el proceso de inversión de mediano plazo. Por supuesto que el gran límite a este círculo virtuoso es el deterioro de los saldos externos.

Cabe reiterar que este resultado se debe única y exclusivamente a la dinámica de corto plazo asociada a las funciones de empleo del modelo. Esta situación se modifica en el segundo período --nuevamente debido a la inercia de la masa salarial-- puesto que el ingreso no asalariado se reduce. En el último período, los efectos acumulados indican una leve redistribución del ingreso en favor de los no asalariados, cuya importancia es sin duda ínfima con respecto al estímulo inicial.

Tal como en la simulación anterior, el segundo período se caracteriza por una reducción del nivel del producto con respecto a la referencia. Las razones son idénticas, empezando por el alza insuficiente de la masa salarial a pesar de un nivel de empleo superior. Es sin duda la baja del ingreso no asalariado que desencadena la dinámica recesiva.

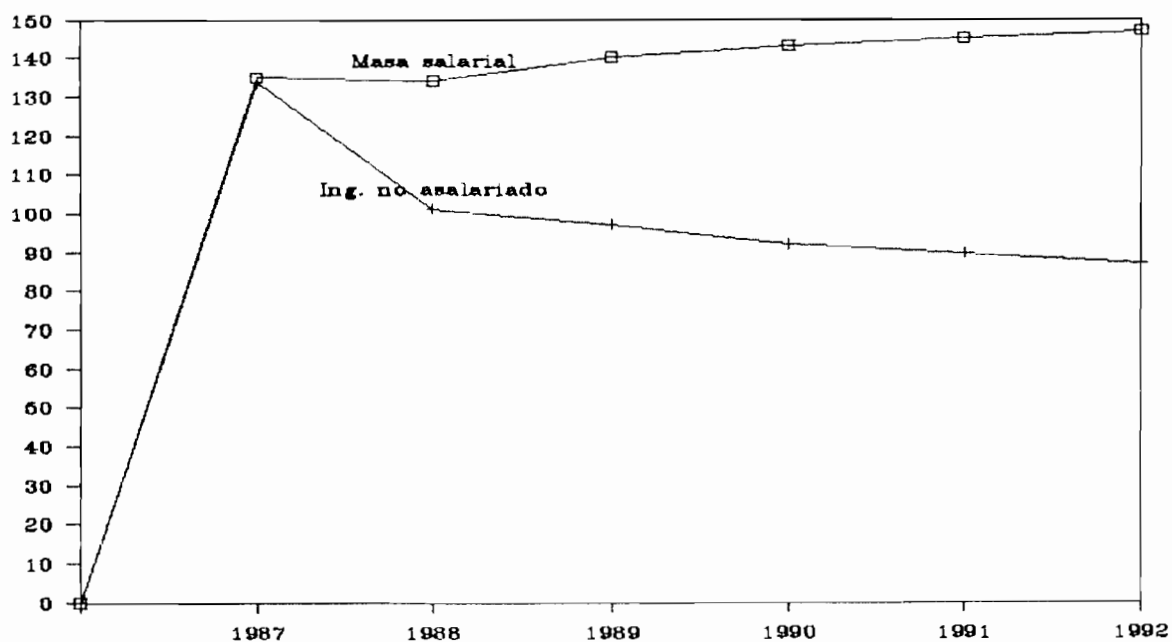
La diferencia entre la tasa de inflación de referencia y la simulada se vuelve positiva en el segundo año debido a la reducción de la productividad del trabajo. La indexación del salario nominal es insuficiente en el mismo período, lo cual deriva en una reducción del salario real similar a su aumento anterior. Esta evolución del salario real explica el hecho que el multiplicador negativo del segundo año sea superior a la variante de consumo de gobierno.

Cuando se repite el aumento de las transferencias a consumidores en todo el período de simulación, se observa un menor impacto multiplicador de la medida a partir del segundo año. Al impacto positivo de la medida en el mismo período se superpone el impacto recesivo que tiene el shock del año anterior.

El ejercicio muestra con claridad la dinámica de la generación de ingresos asociada al modelo. El empleo total empieza a crecer de manera sostenida a partir del segundo año. Como muestra el gráfico 14, esto se refleja en la evolución de la masa salarial y del ingreso no asalariado. En efecto, el incremento del ingreso no asalariado es cada vez menor, pasando de 134 Millones en el primer año a sólo 56 en el último período.

GRAFICO 14

Evolución de masa salarial e ingreso no asalariado



De esta forma, a partir del segundo año, las transferencias a consumidores empiezan a beneficiar en mayor proporción al sector asalariado, mejorando su participación en el ingreso disponible privado total. Debido a la inercia del empleo y por ende de la masa salarial, las medidas fiscales que buscan incrementar su participación relativa en el ingreso total son eficaces sólo si se llevan a cabo de manera sostenida.

Esta modificación del destino del ingreso adicional lleva a una mayor contribución del consumo privado al multiplicador de gasto total y un menor dinamismo de la inversión privada, cuyo multiplicador pasa de 0.72 a 0.28 en el período considerado.

4. Aumento de Subsidios

La tercera simulación presentada (cuadro 10 y gráfico 15) consiste en incrementar el monto de los subsidios destinados al sector no asalariado en 100 Millones de Cruzeiros de 1980. En una primera etapa, el ingreso no asalariado aumenta en igual monto, lo cual estimula el consumo privado. Se producen los efectos multiplicadores usuales, con el aumento de los productos sectoriales, del empleo y de la masa salarial.

Como la propensión a consumir de los no asalariados es menor, el impacto multiplicador de la medida sobre el consumo y por tanto sobre el producto es inferior a las simulaciones precedentes. En el primer período, la inversión reacciona sólo al efecto acelerador; el estímulo del ingreso no asalariado favorece al proceso de inversión con un desfase de un período. Como es natural, el saldo en balanza comercial se deteriora, aunque de manera menos pronunciada por el menor impacto multiplicador de la medida.

El déficit en cuenta corriente es esta vez de 60 millones, y por tanto superior a los casos anteriores. Este resultado se debe al menor impacto que tiene la medida sobre la masa salarial disponible; el impuesto por concepto de contribuciones a la seguridad social aumenta menos en este caso.

Las fluctuaciones de los precios asociadas al shock son parecidas a las simulaciones anteriores. El aumento de la productividad laboral es proporcional al shock sobre el consumo privado, puesto que es el principal determinante del producto industrial. De esta forma, el efecto deflacionista sobre precios de los multiplicadores analizados va a depender del impacto de la medida sobre el consumo privado. Por ello, los precios son más sensibles --en orden decreciente-- a la variante de aumento de las transferencias a consumidores, luego subsidios y por último consumo de gobierno.

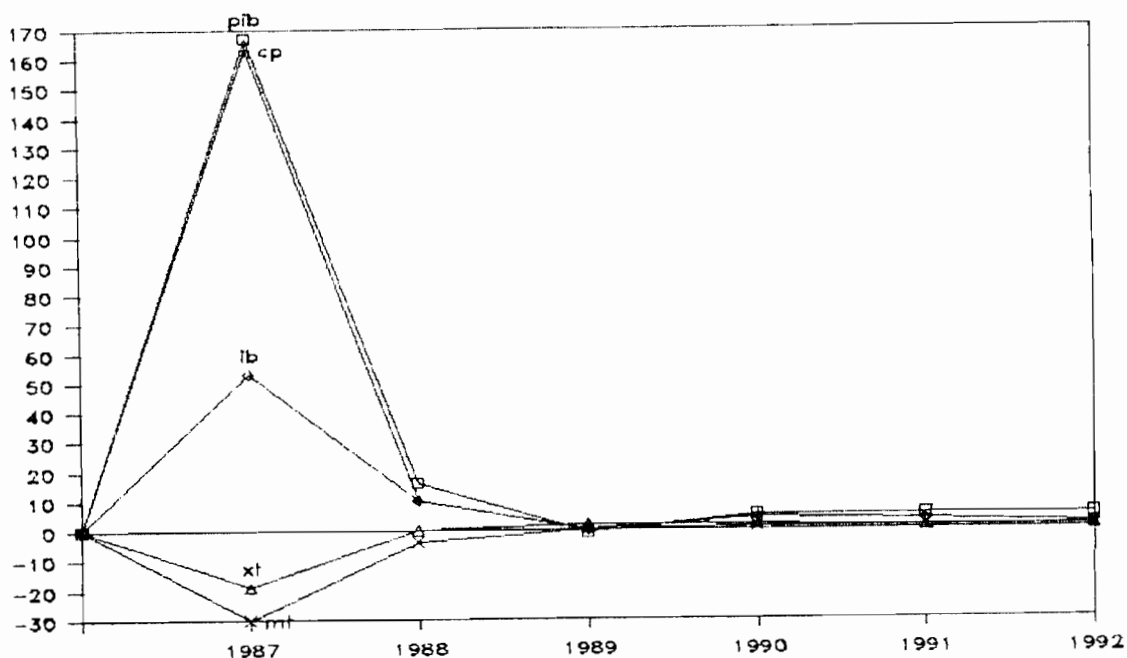
CUADRO 10

Aumento de los Subsidios en 1987

MULTIPLICADORES (NIVELES)	1987	1988	1989	1990	1991	1992
PIB	167	16	-1	5	5	5
CONSUMO PRIVADO	163	10	0	4	3	2
CONSUMO DE GOBIERNO	0	0	0	0	0	0
INVERSION BRUTA	53	10	-5	-1	-2	-1
EXPORTACIONES	-19	0	2	2	1	1
IMPORTACIONES	30	4	-2	-2	-2	-2
SALDO EN CUENTA CORRIENTE DE GOBIERNO	-60	4	0	1	1	1
SALDO BALANZA COMERCIAL (Millones de dolares)	-769	-56	71	55	58	56
EMPLEO AGRICOLA	-27	-11	-7	-6	-5	-4
EMPLEO NO AGRICOLA	49	91	68	43	30	24
INGRESO DISPONIBLE PRIVADO	228	12	-1	3	3	4
MASA SALARIAL	26	5	3	2	1	0
INGRESO NO ASALARIADO	202	6	-3	2	2	2
PRECIOS AL POR MAYOR	-0.48%	-0.43%	-0.39%	-0.42%	-0.46%	-0.49%
SALARIO INDUSTRIAL	-0.42%	-0.48%	-0.44%	-0.46%	-0.49%	-0.53%
PRODUCTIVIDAD LABORAL	0.56%	0.07%	-0.01%	-0.00%	-0.00%	0.01%
COSTO SALARIAL UNITARIO	-0.97%	-0.54%	-0.43%	-0.46%	-0.50%	-0.53%
SALARIO REAL INDUSTRIAL	0.06%	-0.05%	-0.05%	-0.04%	-0.03%	-0.03%
GRADO DE USO DE LA CAPACIDAD	0.77%	-0.01%	-0.09%	-0.06%	-0.05%	-0.04%

GRAFICO 15

Aumento de los subsidios en 1987



El sector no asalariado recibe la mayor parte de los nuevos ingresos generados por esta medida. Al impulso inicial se agrega el débil incremento de la masa salarial asociado a la inercia del empleo, lo cual lleva a una redistribución favorable a los no asalariados del ingreso privado

Es el fuerte incremento del ingreso no asalariado en el primer año que lleva a la permanencia de los efectos multiplicadores en el segundo período. La inversión privada recibe el impulso del aumento de los beneficios de las empresas del año anterior, generando por ende nuevos ingresos. Como es ya tradicional, la creación de empleos es superior en el segundo año, pero esto no se refleja en la evolución de la masa salarial debido a la caída del salario real y a la creación de empleos por cuenta propia y no remunerados.

La generación de ingresos en el segundo periodo es insuficiente para producir efectos multiplicadores en los años posteriores; la inversión se reduce, llevando al resto de los componentes del gasto a valores muy cercanos al escenario de referencia durante los restantes periodos de simulación.

Cuando se repite esta simulación de manera sostenida se aprecia que los efectos se amplifican a partir del segundo periodo, pasando el multiplicador instantáneo de 1.67 a más de 1.8. Se observa un aumento paulatino de los efectos de la medida sobre el ingreso de los asalariados, producto de una creación cada vez mayor de empleos en el sector no agrícola. Como contrapartida, el incremento del ingreso del sector no asalariado se vuelve inferior, pasando de 2.02 a 1.57 en el último periodo.

Esta evolución de los ingresos modifica la composición de los multiplicadores de la demanda interna. El multiplicador de inversión tiene su máximo en el segundo periodo, para luego declinar de manera sostenida, debido al menor ingreso adicional no asalariado y también al menor incremento de la capacidad utilizada. El impacto de la medida sobre el empleo y la masa salarial es creciente en el tiempo, lo cual impulsa el crecimiento del consumo privado. La brecha inicial entre ingreso no asalariado y masa salarial se reduce, de manera que a partir del cuarto año los ingresos adicionales generados ex-post por la medida (esto es descontando los 100 millones iniciales del sector no asalariado) se transfieren en su mayor parte al sector asalariado.

En cuanto a la capacidad instalada, se puede observar --como en las simulaciones anteriores-- un menor efecto de la medida sobre el grado de uso del producto potencial. Esto implica un deterioro menos pronunciado del comercio exterior a partir del tercer año, pese a efectos multiplicadores sobre el producto similares.

5. Aumento de la inversión pública

Falta aún por simular el aumento de la inversión pública para terminar con el análisis de las repercusiones globales de políticas de gasto público. Tal como en el caso del consumo de gobierno, esta medida afecta directamente el gasto del producto, y tiene por tanto mayores efectos multiplicadores que las medidas vinculadas a transferencias de ingresos.

Cabe recordar que el gasto en inversión pública (tanto de gobierno como de empresas) no es considerado un gasto corriente, y por lo tanto no afecta las cuentas del sector gobierno. Esto explica la posición superavitaria del gobierno en esta simulación.

Los efectos del aumento puntual de la inversión pública pueden apreciarse en el cuadro 11 y el gráfico 16.

CUADRO 11

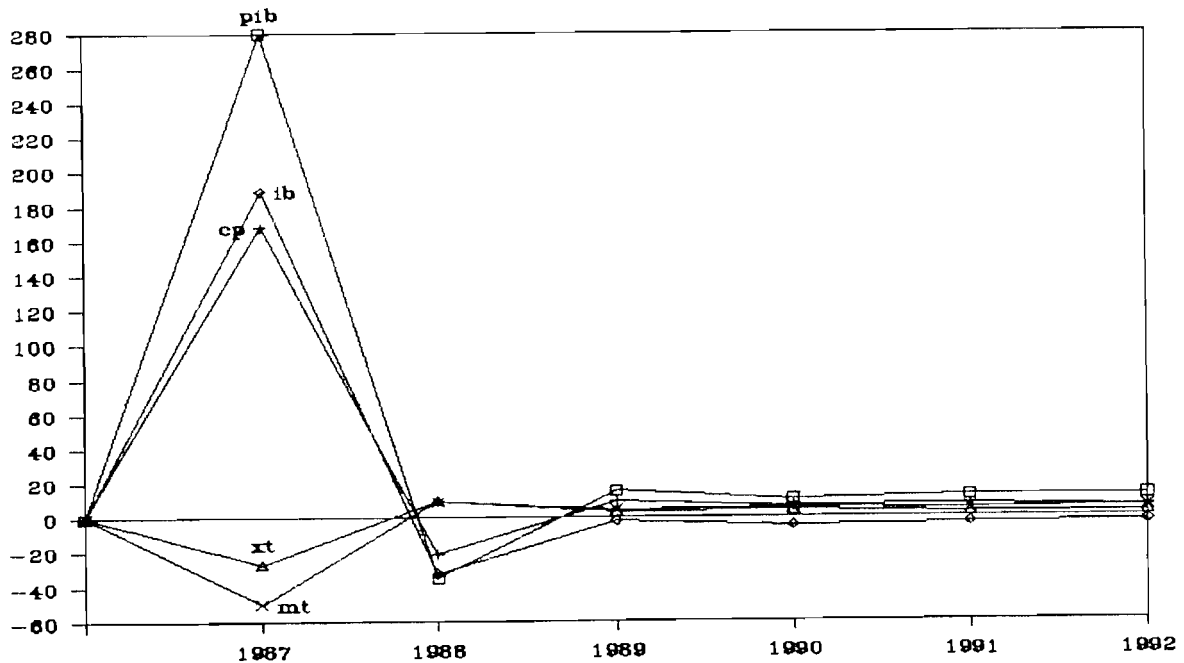
Aumento de la Inversión pública en 1987

MULTIPLICADORES (NIVELES)	1987	1988	1989	1990	1991	1992
FIB	280	-35	15	10	12	13
CONSUMO PRIVADO	168	-21	10	6	7	5
CONSUMO DE GOBIERNO	0	0	0	0	0	0
INVERSION BRUTA	189	-32	-2	-5	-3	-3
EXPORTACIONES	-27	10	3	4	3	3
IMPORTACIONES	50	-9	-4	-6	-5	-6
SALDO EN CUENTA CORRIENTE DE GOBIERNO	55	-5	3	1	2	2
SALDO BALANZA COMERCIAL (Millones de dolares)	-1210	321	133	164	155	153
EMPLEO AGRICOLA	-28	-8	-9	-7	-7	-7
EMPLEO NO AGRICOLA	117	217	122	73	47	36
INGRESO DISPONIBLE PRIVADO	226	-30	13	8	9	10
MASA SALARIAL	51	-5	3	0	-1	-2
INGRESO NO ASALARIADO	175	-25	9	9	10	11
PRECIOS AL POR MAYOR	-1.13%	-0.68%	-0.72%	-0.77%	-0.84%	-0.91%
SALARIO INDUSTRIAL	-0.98%	-0.87%	-0.81%	-0.86%	-0.93%	-1.00%
PRODUCTIVIDAD LABORAL	1.09%	-0.14%	0.02%	-0.00%	0.00%	0.01%
COSTO SALARIAL UNITARIO	-2.04%	-0.73%	-0.83%	-0.86%	-0.94%	-1.01%
SALARIO REAL INDUSTRIAL	0.15%	-0.19%	-0.09%	-0.09%	-0.09%	-0.09%
GRADO DE USO DE LA CAPACIDAD	1.12%	-0.41%	-0.16%	-0.17%	-0.15%	-0.13%

=====

GRAFICO 16

Aumento de la inversión pública en 1987



El multiplicador instantáneo es de 2.8, y se debe destacar el impacto que tiene la medida sobre la inversión, cuyo incremento es de 1.89. Tal como está definido el modelo, el aumento en una unidad de la inversión pública genera un incremento de 0.89 unidades de inversión privada.

Pese al sustancial incremento de la inversión y por ende de la capacidad instalada, los efectos multiplicadores sobre el PIB superan el crecimiento del producto potencial. Hay un aumento del grado de uso de la capacidad que contribuye a un fuerte deterioro del comercio exterior. Cabe señalar sin embargo que el aumento del grado de uso de la capacidad es inferior que en el caso del aumento del consumo de gobierno. Esto modifica la contribución del comercio exterior al multiplicador global, que pasa de -29% en el caso del consumo de gobierno a -27.5%. El ejercicio muestra que las medidas tendientes a generar directamente mayor capacidad productiva implican un menor deterioro relativo de las cuentas externas que aquellas que estimulan el consumo.

Por otra parte, el aumento de la inversión pública genera un importante alza de la producción y por ende de la productividad en el sector industrial. Esto implica un impacto deflacionista mayor que en los casos anteriores, lo que lleva a un alza superior del salario real y de la masa salarial.

El incremento del ingreso no asalariado en el primer año no es suficiente para generar una mayor inversión en el segundo año. Domina esta vez el efecto "decelerator" que acompaña a la caída del producto, que se origina en la disminución del salario real que se produce en el segundo período. La secuencia lógica es idéntica a los casos precedentes; el empleo disminuye menos que el producto industrial, lo cual frena la productividad laboral e incrementa el costo salarial unitario. Esto deriva en mayor inflación, a la cual los salarios se indexan con retraso. Como el efecto productividad es fuerte en el año del shock, sus repercusiones son también importantes en el segundo período.

Pese al incremento del nivel de empleo, la masa salarial declina en el segundo año debido a la caída del salario real. El impacto recesivo también afecta al ingreso no asalariado, lo que hace que tanto el consumo privado como la inversión disminuyan con respecto al escenario central.

Una vez que se anulan las fluctuaciones del salario real --a partir del tercer período-- el modelo se estabiliza levemente por encima de su nivel de referencia. La razón de una cierta permanencia de los efectos multiplicadores más allá del tercer año radica en la evolución del grado de uso de la capacidad. En efecto, debido al sustancial incremento del nivel del producto potencial en el primer año, el grado de uso permanece por debajo de su trayectoria de referencia.

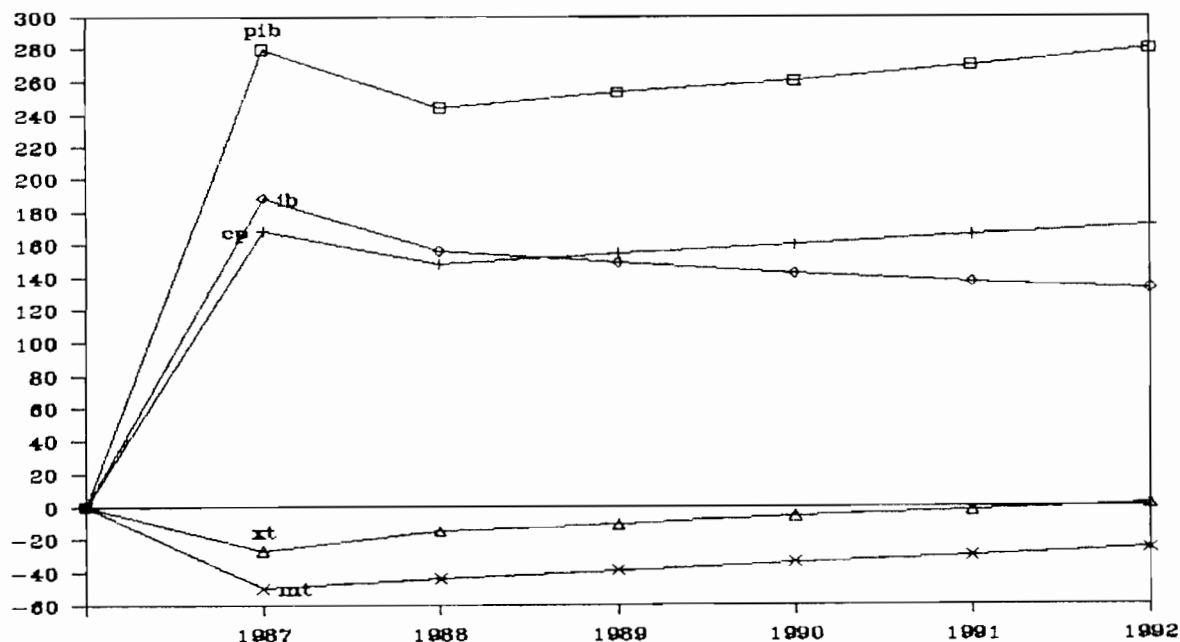
Esto estimula el volumen de las exportaciones y frena la evolución de las importaciones, generando la mayor parte de los efectos multiplicadores a partir del tercer año. Pese al incremento del producto y del ingreso no asalariado, puede advertirse que la inversión declina; esto se debe a la caída del grado de uso de la capacidad que tiende a frenar la inversión privada.

En resumen, la evolución positiva del comercio exterior que se observa a partir del tercer año produce ingresos adicionales que son absorbidos por el sector no asalariado, lo cual a su vez impulsa un leve crecimiento del consumo privado. Se puede observar que este círculo virtuoso tiende a agotarse; la inversión decrece debido al menor grado de uso de la capacidad del año anterior, lo cual hace que esta variable se acerque cada vez más a su valor de referencia. Aún cuando el período de simulación es muy corto para observar esta dinámica, se puede inferir que el declinio de la inversión termina por anular los efectos multiplicadores de la medida.

En cuanto al ejercicio de aumento sostenido de la inversión pública (gráfico 17), puede observarse que el multiplicador negativo del segundo período de la simulación puntual lleva a una reducción a partir de dicho período de los efectos de la simulación sostenida.

GRAFICO 17

Aumento sostenido de la inversión pública



Como es el caso de todos los ejercicios anteriores, la masa salarial tiene un mayor incremento a partir del segundo año, producto de la inercia de las funciones de empleo. Esto implica un menor ritmo de crecimiento de los ingresos no asalariados, y por tanto de la inversión privada.

Debido a ello, el impacto que tiene el aumento de la inversión pública sobre la inversión privada es cada vez más débil, creándose sólo 0.3 unidades de inversión privada por una de inversión pública en el último año de la simulación (en vez de 0.9 en el primer año). Se aprecia que el ingreso no asalariado mantiene su incremento absoluto; esta vez es el grado de uso de la capacidad que explica el menor dinamismo de la inversión.

Puede observarse que, luego de la caída del segundo año, los efectos multiplicadores aumentan de manera sostenida, llegándose nuevamente a 2.8 en el último período. Es interesante observar el comportamiento del grado de uso de la capacidad instalada, que inclusive disminuye con respecto al escenario central a finales del período de simulación. La inversión adicional de las empresas públicas termina por crear la capacidad productiva suficiente para satisfacer la demanda adicional, aliviando por tanto la restricción externa.

Con el mismo impulso de la demanda agregada, las exportaciones disminuyen en 27 millones con el shock inicial y aumentan en un millón en el último año. El incremento del gasto público en inversión termina creando la suficiente capacidad productiva para enfrentar la demanda adicional sin mermar las exportaciones.

En cuanto a las importaciones, el aumento de éstas se reduce a la mitad, pasando de 50 millones a 26 en el último período. De esta forma, el aumento sostenido de la inversión de empresas públicas disminuye en el tiempo el impacto sobre el saldo comercial; el deterioro es de menos de 500 millones de dólares en el último período en vez de los 1200 iniciales.

El paralelo con una estrategia de sustitución de importaciones --que caracteriza el período pre-crisis de la economía brasileña-- es evidente. La sustitución de importaciones implica en una fase inicial un esfuerzo importante de inversión para ampliar la capacidad de oferta interna, lo cual requiere bienes de capital importados. Por otro lado, los ingresos generados por la nueva inversión crean un desequilibrio en el mercado de bienes, que implica una mayor demanda por productos importados y una reducción de las exportaciones. Una estrategia de incremento de la inversión pública lleva a un deterioro pronunciado de las cuentas externas en un primer momento.

Ya en una segunda etapa, el incremento de la capacidad instalada permite satisfacer una parte creciente de la demanda interna adicional, disminuyendo por tanto la participación de las importaciones en la demanda global y permitiendo una recuperación de las exportaciones. Se crea a mediano plazo un círculo virtuoso en que el incremento de la capacidad de oferta interna permite impulsar la demanda global sin crear desequilibrios en los flujos externos ni producir presiones inflacionarias.

Es evidente que el impulso inicial tiene un costo muy alto en términos de la balanza comercial, dificultándose por tanto una estrategia de este tipo en un contexto de escasez de divisas y de altos niveles de endeudamiento externo.

6. Síntesis y conclusiones

Las simulaciones realizadas permiten resaltar algunos resultados interesantes del modelo macroeconómico. El primero de ellos es la rapidez de los ajustes de la demanda ante fluctuaciones de sus determinantes. En todas las simulaciones analizadas, el impacto sobre el nivel del producto se concentra en el primer período; los efectos dinámicos son más bien reducidos.

En materia de ingresos, la variable de ajuste es el ingreso no asalariado. Debido a una fuerte inercia de los empleos sectoriales y por ende de la masa salarial, la mayor parte de los efectos de las simulaciones van a la cuenta de ingresos de los no asalariados. De esta manera, las fluctuaciones del gasto público afectan sobre todo a este sector, salvo si estas variaciones se vuelven sostenidas. En este caso, los ingresos asalariados se vuelven más sensibles a las decisiones de gasto del sector público.

Cabe aclarar que esta característica del modelo se debe exclusivamente a la inercia de las funciones de empleo. Como los datos de empleo sectoriales utilizados no son muy confiables, es posible que esta propiedad del mercado del trabajo esté sobredimensionada en el modelo. Por lo tanto, no se debe concluir que la inercia salarial implica en la economía brasileña que las fluctuaciones de corto plazo afectan sobre todo al ingreso no asalariado, por cuanto se trata de una propiedad inherente a la estimación de esta primera versión del modelo. Puede que la reestimación de las funciones de empleo con nueva información modifique este resultado.

En cuanto a la tasa de inflación los ejercicios realizados muestran el rol fundamental que ejerce la productividad del trabajo en los cambios de la tendencia inflacionaria. Cuando la productividad laboral aumenta, la tasa de inflación disminuye, pese a mayores presiones de demanda. Pero las variaciones de la inflación asociadas a shocks de demanda son marginales con respecto a su tendencia. Esto hace que los efectos sobre el salario real de medidas fiscales sean moderadas. El modelo tiene una marcada separación entre sus bloques reales y la evolución de la tasa de inflación. Esta fluctúa más que nada según las normas de indexación de salarios y del tipo de cambio.

En lo que se refiere al sector externo, las simulaciones muestran la marcada influencia de la evolución de la demanda interna en las exportaciones. Además de incrementar la demanda por bienes importados, políticas de reactivación reducen de manera acentuada el volumen de exportaciones, con el consiguiente efecto sobre el saldo comercial. Políticas que incrementan la inversión tienen a mediano plazo un impacto positivo sobre las cuentas externas, al fortalecer la capacidad de oferta y por tanto la disponibilidad interna de bienes.

En los ejercicios realizados, el gasto fiscal inicial es parcialmente compensado por la recaudación adicional de impuestos. De esta forma el sector público recupera alrededor de la mitad del gasto inicial por concepto de recaudación adicional.

El estudio de los multiplicadores de gasto público del modelo entrega de esta forma un apropiado marco analítico para la evaluación de las repercusiones de la política fiscal sobre los principales agregados macroeconómicos, el comercio exterior, el empleo, el ingreso de los agentes económicos, la tasa de inflación y los productos sectoriales.

La presente versión del modelo macroeconómico MACROBRAS debe entenderse como un primer intento de formalización de la economía brasileña; muchas de las relaciones postuladas deben ser afinadas, reactualizadas o reemplazadas, en la medida en que la disponibilidad de información lo permita. La rutina de solución del modelo es muy flexible, lo cual permite modificar sus componentes con relativa facilidad. De esta forma, nuevos elementos pueden ser incorporados con gran rapidez, por lo que constituye un instrumento de previsión y de análisis macroeconómico adaptado para las necesidades de diseño y evaluación de políticas públicas.

REFERENCIAS

Artus P., Deleau M., Malgrange P. (1986): "Modélisation Macroéconomique", Collection Economie et Statistiques avancée, Ed. Economica.

Brechling, (1965): "The relationship between output and employment in British manufacturing industries", Review of Economics Studies, p.187-216.

Cohen, Skalli-Laskar (1980): "Fonctions d'emploi a court terme et cycles de productivite: un essai de synthese", Annales de l'INSEE, 38-39, p.123-159.

Conjuntura, Instituto Brasileiro de Economia, FGV, varios números.

Deleau M., Malgrange P. (1975): "Méthodes d'analyse des modeles empiriques", Annales de l'INSEE, 20, p. 3-33.

Fialho Mussi, C.H. (1982): "Fatores de demanda nas exportacoes de manufaturados Brasileiros", Depto de Economia, P.U.C./R.J., Mimeo.

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

García, Eduardo (1987): "Modelos neokeynesianos en la planeación y políticas macroeconómicas: la experiencia del ILPES", ILPES, Julio.

Howrey E.P., Kelejian H.H. (1969): "Computer simulaction versus analytical solutions", in Naylor ed., Duke University Press.

ILPES (1986): VIII Reunión del Subcomité Técnico del ILPES; Bases del programa de trabajo para 1986 y síntesis de actividades realizadas a 1985; Anexo II, Una alternativa de modelo para formular estrategias de reactivación.

International Financial Statistics, International Monetary Fund, varios números.

Lopes, F.L. (1982): "Inflacao e nível de atividade no Brasil: um estudo econométrico", Pesquisa e Planejamento Economico, 12 (3), pp. 639-670.

Lopes, F.L. (1984): "Inflação inercial, hiperinflação e desinflação: notas e conjecturas", Textos para Discussão, 77, Depto de Economia, PUC/RJ.

M. de Paiva Abreu (1987): "Equações de demanda de importações revisitadas: Brasil, 1960-85", Textos para Discussão, 148, Depto de Economia, PUC/RJ.

M. de F.P. Dib (1981): "Equações para a demanda de importações no Brasil: 1960-79", Revista Brasileira de Economia, 35 (4).

Martner, Titelman (1987): "Empleo, Inflación y nivel de actividad: una maqueta de simulación dinámica para Chile", ILPES, Septiembre.

Modiano, E.M. (1983): "A dinâmica de salários e preços na economia brasileira: 1966/81", Pesquisa e Planejamento Economico, 13 (1), pp. 39-68.

Modiano, E.M. (1985): "Salários, preços e cambio: os multiplicadores dos choques numa economia indexada", Pesquisa e Planejamento Economico, 15 (1), pp. 1-32.

Muet, P.A. (1979): "La modélisation macroéconomique: une étude de la structure et de la dynamique des modèles macroéconométriques", Economie et Statistiques, Série Orange, p. 3-39.

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

Programa de Ação Governamental 1987-1991 (1987); Republica Federativa Do Brasil.

Plano de Controle Macroeconomico (1987); Ministerio da Fazenda, Julio.

Rios, S.M.C.P. (1986), Cap. 4: "Um modelo de desequilíbrio para as exportações Brasileiras de manufaturas", Depto de Economia, Tese P.U.C/R.J., Mimeo.

