



ARTÍCULOS

Impactos Sectoriales de Políticas Macroeconómicas Un Análisis para la Argentina

Alfredo A. Visintini y Eduardo A. Aime

Revista de Economía y Estadística, Cuarta Época, Vol. 26, No 1 (1985): Junio, pp. 47-74.

<http://revistas.unc.edu.ar/index.php/REyE/article/view/3752>



La Revista de Economía y Estadística, se edita desde el año 1939. Es una publicación semestral del Instituto de Economía y Finanzas (IEF), Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Valparaíso s/n, Ciudad Universitaria. X5000HRV, Córdoba, Argentina.
Teléfono: 00 - 54 - 351 - 4437300 interno 253.
Contacto: rev_eco_estad@eco.unc.edu.ar
Dirección web <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/REyE/index>

Cómo citar este documento:

Visintini, A. y Aime E. (1985). Impactos Sectoriales de Políticas Macroeconómicas. Un Análisis para la Argentina. *Revista de Economía y Estadística*, Cuarta Época, Vol. 26, No 1 (1985): Junio, pp. 47-74.

Disponible en: <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/REyE/article/view/3752>

El Portal de Revistas de la Universidad Nacional de Córdoba es un espacio destinado a la difusión de las investigaciones realizadas por los miembros de la Universidad y a los contenidos académicos y culturales desarrollados en las revistas electrónicas de la Universidad Nacional de Córdoba. Considerando que la Ciencia es un recurso público, es que la Universidad ofrece a toda la comunidad, el acceso libre de su producción científica, académica y cultural.

<http://revistas.unc.edu.ar/index.php/index>



REVISTAS
de la Universidad
Nacional de Córdoba



Universidad
Nacional
de Córdoba



FCE
Facultad de Ciencias
Económicas



1613 - 2013
400
AÑOS

IMPACTOS SECTORIALES DE POLITICAS MACROECONOMICAS UN ANALISIS PARA LA ARGENTINA *.

Alfredo Aldo Visintini
Eduardo Alberto Aimé

Introducción

El propósito de este trabajo es construir un modelo multisectorial computable de equilibrio general para analizar los efectos de ciertas políticas económicas sobre las principales variables macroeconómicas y sectoriales, aplicando luego este modelo a la economía argentina.

El modelo desarrollado trata de estudiar los efectos macroeconómicos convencionales y los impactos de una o más variables de política económica sobre la producción, el consumo, el nivel general de precios y los precios de cada uno de los sectores productivos.

Existe un conjunto de antecedentes teóricos que se presentan en la literatura sobre modelos multisectoriales para los países en vías de desarrollo que han servido de base para la elaboración de este modelo. Taylor, L. (1) ha desarrollado un modelo para analizar los impactos de la devaluación trabajando con dos sectores. Robinson, S. y Adelman, I. (2) han construido un modelo multisectorial de desequilibrio para analizar políticas de distribución del ingreso, entre las cuales se incluye la devaluación. Taylor, L. (3) ha desarrollado un modelo multisectorial con precios endógenos para analizar los efectos de la política macroeconómica de aumento o disminución del precio de alimentos, Lysy, F. y Taylor, L. (4) han desarrollado modelos de equilibrio general con énfasis en distribución del ingreso; de Melo, D. y Robinson, S. (5) han construido un modelo multisectorial de equilibrio general para estudiar los efectos de ciertas medidas de política económica, en donde el sector externo juega un papel significativo.

* Se agradecen los comentarios recibidos de Jaime De Melo del World Bank y Lance Taylor del MIT, aclarando que la responsabilidad de este trabajo es exclusiva de los autores.

Existen diversos trabajos desarrollados en Argentina sobre modelos multisectoriales, entre otros Banco Central (6) Toranzos, F. (7), Beccaria, L.A. (8) y Visintini, A. (9) pero los objetivos son diferentes del planteado aquí.

Aunque el énfasis especial del modelo es estudiar los efectos que ciertas medidas de política económica tendrían sobre las variables consideradas dentro del sistema económico, es necesario señalar que por la estructura del modelo se deberá fijar otro tipo de variables instrumento para poder efectuar el cierre adecuado del modelo, es decir permitir que el número de ecuaciones sea igual al número de variables endógenas u objetivo. De tal manera y dentro de la estructura teórica del modelo, por ejemplo la política cambiaria debería ir acompañada por otro conjunto de medidas de política económica: fiscal, monetaria, etc.

El modelo elaborado está compuesto por un conjunto de ecuaciones lineales y no lineales de comportamiento, tecnológicas, institucionales y de definición. Dentro de las ecuaciones de comportamiento, se incluyen el consumo global de la sociedad, el consumo por sectores de origen, la inversión privada por orígenes, la formación de precios por sectores de origen, las importaciones de bienes intermedios, de consumo y de capital, la demanda de dinero y los movimientos internacionales de capital.

Las ecuaciones tecnológicas incorporadas en el modelo son los requerimientos de insumos intermedios e insumos primarios (mano de obra y capital) por unidad de producción que se suponen constantes.¹

La ecuación del sector gobierno, la de expansión y contracción de la oferta monetaria son institucionales.

Por último, las ecuaciones de definición son la de balance entre oferta y demanda de bienes por sectores, la ecuación que verifica la Ley de Walras y el balance de pagos.

¹ La sustitución de factores de la producción-capital y mano de obra, y la sustitución entre producción e importaciones ante cambio en sus precios puede ser introducido a través de una especificación de funciones de producción CES y derivando a partir de aquí la demanda de capital, mano de obra, producción e importación en función de sus precios. Para ver un análisis de este tipo, De Melo, D. y Robinson, S. (5).

Una vez presentado el modelo, con la información disponible para Argentina se analizan los efectos económicos de ciertas medidas de política económica, en especial la de devaluaciones sobre las variables sectoriales, presentándose las conclusiones preliminares en la última parte de la investigación.

El modelo multisectorial

1. Ecuaciones de balance entre oferta y demanda

Para cada uno de los sectores económicos se impone la siguiente restricción de igualdad entre oferta y demanda expresada a precios corrientes:

$$P_i X_i = P_j \sum a_{ij} X_j + P_i G_i + P_i E_i + P_i \Delta S_i + P_i C_i + P_i I_i;$$

$$i = 1 \dots n \quad (1)$$

donde P_i es el nivel de precios del sector i ², X_i es la producción bruta del sector i , a_{ij} es el requerimiento del bien de origen i por unidad de producción del sector j , G_i es el gasto de gobierno en bienes y servicios, E_i son las exportaciones de bienes de origen i , ΔS_i es la variación de inventarios de origen i , C_i es el consumo privado de bienes de origen i e I_i es la inversión bruta fija privada de origen i .

2. Ecuaciones de formación de precios

Dentro del modelo desarrollado se supone que la formación de precios en cada uno de los sectores responde a una estructura oligopolítica, es decir, el precio depende de los costos de materias primas, de los costos de mano de obra, de la tasa beneficio sobre el capital invertido y del impuesto sobre el valor agregado.

² En todos los casos los precios que aparecen en este modelo son índices.

La ecuación de formación de precio para el sector j vendrá dada entonces por:

$$P_j = \sum_i a_{ij} P_i + a_{mj} P_{OI} + (a_{Lj} W + a_{Kj} (r + d_j) P_j^k) (1 + t_{Vj})$$

donde P_i es el precio del sector i , a_{ij} es el requerimiento de insumos provenientes del sector i por unidad de producción del sector, j a_{Lj} y a_{Kj} son los requerimientos de mano de obra y capital respectivamente por unidad de producción, W es el salario nominal, r es la tasa de beneficio neto sobre el capital invertido, d_j es la tasa de depreciación del sector j , t_{Vj} es la tasa del impuesto (alícuota) sobre el valor agregado en el sector j , a_{mj} es el requerimiento de insumo importado por unidad de producción y P_{OI} es el precio de los insumos intermedios importados. A su vez el precio del stock de capital en el sector j , P_j^k es:

$$P_j^k = \sum_i b_{ij} P_i + b_{mj} P_{OK} \quad (3)$$

donde cada b_{ij} es la participación del bien de capital i por unidad de capital del sector j y P_{OK} el precio interno de los bienes de capital importados. Este último valor viene dado por:

$$P_{OK} = P_{OK}^* t (1 + T_K) \quad (4)$$

donde P_{OK}^* es el precio CIF de importación de los bienes de capital, T_K es el impuesto y t es el tipo de cambio.

A su vez el precio interno de los bienes intermedios importados será:

$$P_{OI} = P_{OI}^* (1 + T_{OI}) t \quad (5)$$

donde P_{OI}^* es el precio internacional de los bienes intermedios, t es

el tipo de cambio y T_{om} es el impuesto sobre las importaciones de este tipo de bienes.

Para determinar el nivel general de precios para la economía se define la siguiente ecuación:

$$P = P_1^{p_1} P_2^{p_2} \dots P_n^{p_n} = \prod_{i=1}^n P_i^{p_i} \quad (6)$$

donde P es el nivel general de precios de la economía, P_i es el precio del sector i y p_i es la ponderación del precio del sector i , en la formación del índice general de precios.

3. Ecuaciones de balanza de pago

En la ecuación de definición de la balanza de pago se incluyen las exportaciones por sectores de origen, las importaciones de bienes de consumo, intermedios y de capital consideradas complementarias o no competitivas y los movimientos de capital. Esta ecuación expresada en precios domésticos será:

$$B = \sum E_i^* t_i + t_{OI}^* M_I + t_{OK}^* M_K - tF + P_{OC}^* M_C + tJ \quad (7)$$

donde P_{Ei}^* es el precio externo de las exportaciones del producto i en el mercado internacional, P_{OC}^* es el precio de los bienes de consumo importados, P_{OK}^* es el precio de los bienes de capital y P_{om}^* es el precio internacional de los bienes intermedios importados.

M_I , M_K y M_C son las importaciones de bienes intermedios, bienes de capital y bienes de consumo en términos reales, F es el flujo neto de capitales, B es el déficit en balanza de pago expresado en moneda nacional, y J es la salida de capitales e intereses exógenos en el período.

El flujo neto de capitales (en moneda extranjera)³ en este caso viene expresado por:

$$F = \beta_1 + \beta_2 i - \beta_2 i_{EXT} - \beta_4 t' \quad (8)$$

donde i es la tasa de interés interna, i_{EXT} es la tasa de interés en el mercado internacional, t' son las expectativas de devaluación y β_2 , β_3 , y β_4 son los coeficientes asociados a las variables explicativas de la ecuación anterior.

Las importaciones intermedias, de capital y de consumo vienen definidas por:

$$M_I = \sum a_{mj} X_j \quad (9)$$

$$M_K = \sum b_{mj} D_j \quad (10)$$

$$M_C = \bar{C}_m + \alpha_m \frac{(C - \bar{C})}{P_{OC}} \quad (11)$$

donde X_j es el nivel de producción bruta del sector j , D_j es la inversión por destino en el sector j , \bar{C}_m es el consumo mínimo de bienes importados, P_{OC} es el precio interno del bien importado, \bar{C} es el consumo mínimo del conjunto de bienes disponibles para los consumidores, α_m es el coeficiente derivado de la función de utilidad que es la participación marginal del bien m en el consumo total. A su vez P_{OC} viene definido:

$$P_{OC} = P_{OC}^* t(1 + T_c) \quad (12)$$

3 Se supone en el análisis que no hay inversiones directas.

donde T_C es el impuesto sobre los bienes de consumo importados.

En la forma que se plantean las importaciones de bienes intermedios y de capital éstas son complementarias y no competitivas de la industria nacional. Las importaciones de bienes de consumo son competitivas del consumo nacional.

4. Ecuaciones de formación del ingreso y niveles de consumo

Dentro de este modelo se considera en forma explícita la distribución funcional del ingreso, es decir entre asalariados y no asalariados en razón de que el comportamiento de estos estratos, desde el punto de vista de las decisiones de consumir y ahorrar es diferente y los cambios que se produzcan en la distribución del ingreso afectarán al ahorro total y a la formación del capital.

El ingreso de los asalariados viene expresado por la siguiente ecuación:

$$Y_W = W \sum a_{Lj} X_j + a_{LG} X_G W \quad (13)$$

donde W es el salario en términos nominales, $\sum a_{Lj} X_j$ es la demanda de mano de obra de todos los sectores económicos excluido el sector gobierno, X_G es la producción del gobierno y a_{LG} es el requerimiento de mano de obra por unidad producida.

Como puede apreciarse el ingreso nominal de los asalariados depende del salario y de la demanda de mano de obra y de la producción del sector gobierno.

El ingreso de los no asalariados se define como:

$$Y_P = \sum_j (d_j + i) a_{kj} X_j P_j^k \quad (14)$$

El ingreso bruto a costo de factores será:

$$Y = Y_W + Y_P \quad (15)$$

Se supone dentro del análisis que el ingreso de los asalariados y no asalariados es gravado por un impuesto directo:

$$T_W = \gamma_1 Y_W^{\gamma_2} \quad y \quad (16)$$

$$T_P = \gamma_3 Y_P^{\gamma_4} \quad (17)$$

donde T_W y T_P son los niveles de impuestos directos sobre los asalariados y no asalariados. Como en ambos casos el impuesto es progresivo γ_2 y γ_4 son mayores que uno y γ_1 y γ_3 son parámetros.

El nivel de consumo global de la sociedad viene expresado por:

$$C = c_W (Y_W - T_W) + c_P (Y_P - T_P) \quad (18)$$

siendo c_W la propensión marginal a consumir de los asalariados, c_P la propensión de los no asalariados y C el consumo global de la sociedad expresado en valores corrientes. Como puede apreciarse, el nivel de consumo de la sociedad depende de la distribución funcional del ingreso, de las propensiones marginales a consumir y de los impuestos directos.

Dentro del marco de un modelo de tipo multisectorial es necesario obtener el consumo por sectores de origen, C_i . En lugar de utilizar un conjunto de coeficientes fijos para hacerlo, se ha trabajado con un sistema de ecuaciones de demanda de Stone y Geary, en donde se expresa el consumo de bienes del sector i en función del ingreso destinado al consumo por la sociedad C y del precio del bien P_i :

$$C_i = \bar{C}_i + \frac{\alpha_i(C - \bar{C})}{P_i}; \quad i = 1 \dots n \quad (19)$$

donde \bar{C}_i es el consumo mínimo de bienes del sector i , α_i es un coeficiente derivado de una función utilidad, que expresa la participación marginal del consumo de bienes del sector i en el consumo total, y $\bar{C} = \sum_4 \bar{C}_i P_i$ es el consumo mínimo del conjunto de bienes de la economía .

5. Ecuación del sector gobierno

El déficit del gobierno viene definido por la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} & T_W + T_P + \sum_i (P_i - P_{Ei}^* t) E_i + t M_{I O I} P_{O I}^* T_I + t M_{K O K} P_{O K}^* T_K + \\ & + t M_{C O C} P_{O C}^* T_C + \sum (a_{Lj} W + (r + d_j) a_{Kj} P_j^k) X_j t_{Vj} - P_i G_i - \\ & - a_{L,G} X_G W - \sum P_i I_{i,G} + H = - DG \end{aligned} \quad (20)$$

donde $(P_i - P_{Ei}^* t) E_i$ son los impuestos o subsidios a las exportaciones de origen i que surgen como diferencia entre el precio interno y externo multiplicado por el nivel de exportaciones, T_I es el impuesto a las importaciones intermedias, T_K es el impuesto a las importaciones de capital, T_C el impuesto a las importaciones de bienes de consumo, $a_{L,G}$ es el requerimiento de mano de obra por unidad de pro-

4. Ver De Melo, D. y Robinson, S. (1), págs. 482-485 o Taylor, L. (1), págs. 219-223, para el desarrollo del sistema lineal del gasto.

ducción del sector servicios de gobierno, X_G es el nivel de producción de este sector y H es la entrada neta de capital⁵.

Los primeros dos términos de la ecuación del déficit del sector gobierno son los impuestos directos, el resto de los términos positivos son los impuestos indirectos, mientras que los últimos tres términos son el gasto del gobierno en bienes y servicios, en sueldos y salarios, la inversión real del gobierno y el movimiento neto de capitales.

6. Ecuaciones del sector monetario

La demanda de dinero, depende del ingreso real y de la tasa nominal de interés interna:

$$\frac{M}{P} = \varepsilon_1 \left(\frac{Y_W + Y_P}{P} \right) \varepsilon_2 i \varepsilon_3 \quad (21)$$

donde $\varepsilon_2 > 0$, $\varepsilon_3 < 0$, $\frac{M}{P}$ es la demanda de dinero expresada en términos reales e i es la tasa nominal de interés.

La oferta monetaria vendrá expresada por:

$$M = k \text{ BM} \quad (22)$$

donde BM es la base monetaria (circulante más depósito en el Banco Central) y k es el multiplicador del crédito.

$$k = \frac{1 + \theta}{n + \theta}$$

donde θ es la propensión a mantener dinero en efectivo de particu-

5. A los efectos de simplificar el análisis se supone que los intereses abonados por el gobierno están deducidos de H .

lares y n es el efectivo mínimo.

A su vez la base monetaria será:

$$BM = BM_{-1} + DG - B + R \quad (23)$$

donde BM_{-1} es la base monetaria del período anterior y R son los redescuentos.

7. Ecuaciones de formación de capital

Se supone en el modelo que la inversión por sectores de destino D_j depende del stock de capital existente en el sector K_j , de una tasa de crecimiento del capital g_j y de la tasa de depreciación de estos equipos de capital d_j :

$$D_j = (g_j + d_j) K_j \quad (24)$$

g_j es la tasa de crecimiento que en el sector j prevén los empresarios en función de sus expectativas.

Para determinar la inversión por sectores de origen es necesario utilizar los coeficientes b_{ij} de la siguiente forma:

$$I_i = \sum b_{ij} D_j \quad (25)$$

donde I_i es la inversión total proveniente del sector i .

La inversión por sectores de origen del gobierno viene dado por:

$$I_{i,K} = \sigma_i I_i \quad (26)$$

donde σ_i es la participación del sector gobierno en la inversión de origen i .

Para la inversión en inventarios se supone la siguiente función:

$$\Delta S_i = s_i X \quad (27)$$

donde ΔS_i es la variación de inventarios provenientes del sector i , s_i son los cambios en los stocks del sector i por unidad de producción bruta total y X es el nivel de producción bruta del total de la economía definido por:

$$X = \sum X_i \quad (28)$$

Por último, se establece la siguiente relación entre la tasa de rentabilidad del capital y la tasa real de interés:

$$r = i - \pi = i - \frac{P - P_{-1}}{P_{-1}} \quad (29)$$

donde π es la inflación de la economía y P_{-1} es el nivel general de precios en el período anterior.

8. Ecuación de Ley de Walras

Se debe definir la siguiente ecuación de igualdad entre demanda global e ingreso nacional:

$$\begin{aligned} \sum P_i E_i + \sum P_i \Delta S_i + \sum P_i I_i + \sum P_i G_i - P_{OI} M_{OI} = \sum a_{Lj} X_j W (1 + t_{Vj}) \\ + a_{LG} X_G W + \sum_j (d_j + r) a_{Kj} P_j^k X_j (1 + t_{Vj}) \end{aligned} \quad (30)$$

Alternativamente, se podría definir una ecuación de ahorro igual a inversión. Sin embargo no es necesario ya que se puede demostrar que son equivalentes.

El modelo planteado tiene $14n + 36$ variables y $8n + 22$ ecuaciones, por lo que para que tenga una solución determinada, será necesario definir $6n + 22$ exógenas.

Estas variables exógenas se pueden clasificar en: a) variables que dependen de las condiciones del mercado mundial, que son los niveles de exportaciones E_i , el precio de las exportaciones (suponiendo que el país es "tomador de precios") P^*E_i , los precios de las importaciones de bienes de consumo, intermedios y de capital; P^*_{ok} , P^*_{oI} y P^*_{oc} y la tasa de interés externa i_{EXT} ($2n + 4$ variables); b) variables de política económica: que son el gasto del gobierno en bienes y servicios G_i , la alícuota del impuesto al valor agregado t_{Vj} , el tipo de cambio t , los impuestos a las transacciones internacionales, T_I , T_c , T_k , X_G la producción del sector gobierno y J y H que son erogaciones de capital (incluidos intereses) interno y externo, variables predeterminadas en razón de compromisos asumidos por el gobierno ($2n + 7$ variables); c) variables predeterminadas en el sistema que son el stock de capital por sectores K_j , la base monetaria del período anterior BM_{-1} ($n + 1$ variable); d) variables exógenas de cierre: en este caso se definen la tasa del salario W , la tasa de devaluación t' , y la tasa de aumento en la inversión que dependen de las expectativas de los empresarios g_j ($n + 2$ variables).

Definidas las variables exógenas predeterminadas se puede obtener el valor de las variables endógenas en términos del valor de las variables exógenas.

Estimación de los parámetros y definición de variables exógenas

La mayor parte de la información del modelo teórico desarrollado para la economía argentina ha sido obtenida de un trabajo de Visintini, A(9) Se han definido trece sectores, siendo los coeficientes técnicos de requerimientos directo de producción a_{ij} , los coeficientes de composición del stock b_{ij} y los coeficientes de requerimiento de capi-

tal por unidad producida a_{kj} ; son los del trabajo señalado⁶

Para obtener los coeficientes de requerimiento de mano de obra por unidad de producción fue necesario utilizar un procedimiento directo para algunos sectores mientras que indirecto para otros. Para los sectores agricultura, silvicultura, caza y pesca, explotación de minas y canteras, construcción, transporte, almacenamiento y comunicaciones, vivienda y servicios diversos se obtuvo la relación mano de obra-producción a partir de la información publicada en Banco Central (10). Para los sectores industriales, dado que no había una información directa fue necesario utilizar un procedimiento indirecto. A partir de la tasa de rendimiento del capital físico, (Petrei, A. (11) y Elías, V. (12), presentan resultados de la rentabilidad) y utilizando las ecuaciones de precios se obtuvieron los coeficientes a_{Lj} . Para decidir qué juego de coeficientes utilizar se calculó cuál era la distribución funcional del ingreso para cada uno de los sectores utilizando las ecuaciones de precios; comparando con los datos reales se decidió utilizar los coeficientes del trabajo de V. Elías (12).

Los coeficientes de las funciones de consumo que surgen de un sistema Stone y Geary fueron obtenidas a partir de una encuesta de bienes consumo y distribución del ingreso del INDEC y procesadas en Visintini, A. (9).

Las ecuaciones de flujo neto de capitales, demanda de dinero e impuestos directos fueron estimadas por procedimientos econométricos.

El conjunto de coeficientes de impuestos al valor agregado, e impuestos al comercio exterior son los vigentes al momento del período base 1978 y son los del trabajo de Visintini, A. (9).

El presente modelo define los niveles de inversión por sectores de destino a partir del stock de capital existente en cada uno de ellos, y las expectativas de inversión supuestas iguales a un 4% y las tasas de depreciación sectoriales.

6. La presentación de todos los coeficientes y los métodos de estimación excede las posibilidades de un trabajo como el aquí desarrollado.

IMPACTOS SECTORIALES DE POLITICAS MACROECONOMICAS

Toda la información de base corresponde al año 1978 y los precios fueron normalizados a un valor de uno. A partir de estos datos con las variables exógenas presentadas en el Cuadro 1 se procesó el modelo para el primer período (año 1979).

Cuadro 1

Nivel de las principales variables exógenas Base 1978

Variable	Valor
Salario Nominal (Indice 1978 = 1,00)	2,667
Tipo de Cambio (Indice 1978 = 1,00)	1,65
Precio de Importación de Bienes de Capital e Intermedios (Indice 1978 = 0,84)	0,924
Tasa de Interés Externa	0,153
Expectativas de Inversión Sectorial	0,04
Precio Exportaciones (Indice 1978 = 1,00)	1,1

Metodología de resolución del modelo

El modelo puede reducirse por sustitución a un sistema de ecuaciones no lineales de 28 ecuaciones y 28 incógnitas; prácticamente la sustitución se efectúa en términos numéricos, es decir se evalúan las ecuaciones que definen variables intermedias; el valor obtenido para éstas es utilizado a su vez en la evaluación de las funciones que conforman el sistema simultáneo. Una vez obtenida la solución de este sistema pueden calcularse todas las demás variables endógenas en función de esas 28.

Las ecuaciones que se han seleccionado para formar el sistema a resolver son las siguientes:

- (a) Tipo 1, de demanda y oferta
- (b) Tipo 2, de formación de precios

(c) n.º 20, de demanda y oferta de dinero

(d) n.º 30, de igualdad de ingreso

El sistema se plantea en forma general como:

$$(*) \quad F(x, y) = 0$$

donde: x es el vector de variables endógenas mutuamente dependientes; y es el vector de variables exógenas.

Para un vector y_0 fijo, se resuelve $F(x, y_0) = 0$.

El sistema resultante es fuertemente no lineal, siendo el método originalmente utilizado para resolverlo el híbrido de Powell, M.J.D(13), posteriormente se verificó, empíricamente, que podía lograrse una considerable aceleración de la convergencia alternando iteraciones de este método con procesos de Tatonnement.

El método de Tatonnement suele funcionar eficientemente en modelos de equilibrio general, pero no existen garantías de convergencia; de hecho, en el presente modelo al utilizarlo como único método se detiene cuando aún está lejos de una solución, pero en las zonas en que converge lo hace velozmente.

Del sistema (*) puede estimarse numéricamente una matriz de multiplicadores (locales)

$$\Pi = \{\pi_{ij}\} = \left\{ \frac{\partial x_i}{\partial y_j} \right\}$$

$$\Pi = - F_x^{-1} \cdot F_y$$

donde: F_x es la matriz Jacobiana (no singular), del sistema simultáneo, en la solución x_0 .

$$F_y = \left\{ \frac{\partial F_i}{\partial y_j} \right\}$$

es la derivada de F respecto a las variables exógenas, valuada en (x_0, y_0)

La matriz Π puede considerarse la derivada de la forma reducida del modelo, su interpretación es la usualmente realizada para modelos lineales, con la precaución adicional de tener presente su carácter local debido a la no linealidad del modelo.

Análisis de los resultados obtenidos

Sobre la base del valor fijado a las variables exógenas y del conjunto de parámetros del modelo se simularon cuatro alternativas; dos en la que se supone que la tasa real de interés es igual a la tasa de rentabilidad neta del capital (Alternativa A) y dos en las que se supone que no hay relación alguna entre estas dos variables (Alternativa B).

En el Cuadro 2 se puede apreciar el valor del nivel de las principales variables endógenas del modelo: nivel de precios, producción bruta a precios constantes del año base, consumo privado, inversión por sectores de orígenes e inversiones por sectores de destino y nivel de precios del stock de capital de cada sector. Este último índice tiene importancia en la medida en que la formación de precios se ha supuesto que los empresarios obtienen un beneficio bruto sobre el capital indexado. Esta versión supone una devaluación igual a la registrada históricamente es decir, 65% . Se observa que el mayor nivel de precios se da en los sectores de la construcción, transporte, almacenamiento y comunicaciones y los menores registros inflacionarios se aprecian en el sector agricultura, caza, pesca y la explotación de minas y canteras.

La inflación general en esta solución es del 153%, la tasa de rentabilidad neta del capital es del 20,0% y considerando que hay arbitraje entre el mercado financiero y el real, la tasa de interés es del 173,4% (Cuadro 3). La distribución funcional del ingreso arroja los siguientes resultados: los asalariados participan con el 48% y los no asalariados con el 52% (incluye depreciaciones e impuestos indirectos). El nivel de consumo nominal alcanza los 105.608 pesos corrientes y el ingreso bruto a costo de factores 152.426. Se observa asimismo un resultado positivo en balanza de pago (con entrada de capitales no compensatorios positivas). En el Cuadro 4 se observa los resultados para las variables monetarias: déficit del gobierno, base monetaria y redescuento.

Cuadro 2
 Nivel de precios, producción, consumo privado, inversión y nivel de precios del stock de capital
 Alternativa A - Versión 1

Sector	Nivel de Precios	Producción Bruta a Precios Constantes	Consumo Sectorial a Precios Constantes	Inversión por Sectores de Origen	Inversión por Sectores de Destino	Nivel de Precios Sector Capital
1 Agricultura	2,045	11.436,377	1.979,606	312,608	1.736,711	2,265
2 Minería	1,714	2.543,313	347,592	0,0	24,299	2,855
3 Alimentos, Bebidas y Tabaco	2,568	13.947,255	8.154,764	0,0	464,554	2,681
4 Textiles	2,544	7.291,934	2.921,451	11,236	345,818	2,576
5 Maderas	2,608	2.009,605	529,032	1,418	133,994	2,586
6 Derivados del Petróleo y Caucho	2,659	4.237,654	974,517	0,0	123,300	2,558
7 Minerales no Metálicos	2,448	5.767,257	1.214,552	10,466	244,622	2,628
8 Bienes de Consumo Durables y Capital	2,584	11.638,070	1.270,217	3.175,467	865,815	2,640
9 Varios	2,571	3.269,809	1.201,223	60,094	56,911	2,585
10 Construcción	3,089	4.040,127	0,0	4.040,188	80,573	2,422
11 Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones	2,899	8.575,853	881,684	0,0	2.314,392	2,622
12 Vivienda	2,815	6.110,966	4.972,117	0,0	655,499	3,089
13 Servicios	2,537	23.931,735	9.232,411	0,0	1.859,107	3,101

Cuadro 3
Resumen de las principales variables

Variables	Alternativa A		Alternativa B	
	1	2	1	2
1 Nivel de precios	2,541	2,541	2,59	2,68
2 Nivel del tipo de cambio	1,650	2,2	2,2	2,2
3 Tasa neta de rentabilidad del capital	0,1926	0,1715	0,190	0,24
4 Tasa de interés	1,734	1,717	1,723	1,722
5 Ingreso nominal de asalariados a pesos corrientes	57.662,0	55.863,0	54.731,0	51.659,0
6 Ingreso nominal de no asalariados a pesos corrientes	68.431,0	62.090,0	63.808,0	65.987,0
7 Ingreso bruto a costo de factores a pesos corrientes	126.093,0	117.953,0	118.539,0	117.646,0
8 Consumo total a precios corrientes	86.272,0	81.333,0	81.185,0	79.514,0
9 Producción total a precios constantes	105.000,0	101.750,0	99.814,0	94.516,0
10 Importaciones totales en pesos constantes	7.237,7	7.071,8	6.987,2	6.706,9
11 Resultado de la balanza de pagos saldo positivo	13.918,1	17.922,4	18.099,5	18.577,6

Cuadro 4
Sector Monetario

Variable	Alternativa A		Alternativa B	
	1	2	1	2
—Déficit del gobierno miles de \$ corrientes	1.424,5	5.662,6	5.094,4	3.685,2
—Base monetaria miles de \$ corrientes	8.800,7	8.627,8	8.780,3	8.953,9
—Redescuento miles de millones corrientes	9.822,1	7.368,3	7.893,6	8.804,8

Para la versión 2 en donde el único cambio que se ha considerado es que la devaluación es del 120% ($t = 2,2$) los resultados sectoriales se observan en el Cuadro 5.

Se pueden observar los siguientes resultados macroeconómicos comparados con la versión 1: la inflación sería aproximadamente la misma del 154,1% habiéndose producido sólo leves cambios en el nivel de los precios sectoriales que se compensan entre si. ¿Como es posible que si se duplica el nivel de tipo de cambio no hay efectos sobre la tasa de inflación de la sociedad teniendo en cuenta un sistema de formación de precios de tipo oligopolístico? La explicación puede encontrarse en la disminución de la tasa de rentabilidad neta que baja al 19,3% , la que es igual a la diferencia entre la tasa de interés nominal 173,3% menos la tasa de inflación 154% . Es decir que la condición de equilibrio entre el mercado real y financiero hace que el nivel de precios sea inflexible para garantizar un equilibrio entre mercados reales y monetarios. En otros términos, los niveles de precios nominales se mantiene (bajo este supuesto) constante ante un cambio en el tipo de cambio.

Esta inflexibilidad en la mayoría de los precios provoca sin embargo, importantes cambios en los niveles de las variables reales del sistema económico. La disminución de la tasa de rentabilidad del capital, disminuye el ingreso de los no asalariados (manteniéndose constante el salario nominal) (línea 6 del Cuadro 3) y por consiguiente, la demanda global de estos sectores lo que a través del efecto multiplicador produce una disminución en el consumo (6%) y la producción de la sociedad (3%).

El menor nivel de actividad económica produce la caída en el nivel de las importaciones totales (línea 10) del 2% . La distribución funcional del ingreso presenta algunas mayores variaciones: 51% para asalariados y 49% para los no asalariados. Como puede apreciarse una mayor devaluación produce un efecto recesión y un mejoramiento en la balanza comercial y de pagos, pero vía otro mecanismo diferente al de aumento de precios.

El déficit fiscal en la versión 2 aumenta por la menor recaudación producida por el menor nivel de actividad económica, la base monetaria disminuye al igual que el redescuento.

Cuadro 5

Nivel de precios, producción, consumo privado, inversión y nivel de precios del stock de capital
Alternativa A - Versión 2

Sector	Nivel de Precios	Producción Bruta a Precios Constantes	Consumo Sectorial a Precios Constantes	Inversión por Sectores de Origen	Inversión por Sectores de Destino	Nivel de Precios Sector Capital
1	2,031	11.239,300	1.910,877	312,608	1.736,711	2,399
2	1,719	2.443,900	322,381	0,0	24,299	2,903
3	2,574	13.592,400	7.875,744	0,0	464,554	2,774
4	2,546	6.987,000	2.728,045	11,236	345,818	2,694
5	2,616	1.939,600	501,810	1,418	133,994	2,702
6	2,666	4.067,200	882,806	0,0	123,300	2,680
7	2,451	5.660,200	1.173,569	10,466	244,622	2,733
8	2,591	11.611,000	1.179,724	3.175,467	865,815	2,742
9	2,575	3.154,100	1.139,079	60,094	56,911	2,700
10	3,086	4.040,190	0,0	4.040,188	80,573	2,576
11	2,894	8.338,500	840,085	0,0	2.314,392	2,723
12	2,803	5.816,600	4.673,563	0,0	655,499	3,086
13	2,539	22.860,300	8.527,327	0,0	1.859,107	3,149

La Alternativa B es la que desvincula la tasa de interés real con la tasa neta de rentabilidad del capital. En este caso como se elimina una ecuación del sistema se debe fijar una variable adicional como exógena: la tasa nominal de interés o la tasa de rentabilidad neta del capital. Se fijó esta última, en dos niveles 0,19 (versión 1) y 0,22 (versión 2) para un tipo de cambio $t = 2,2$.

En el Cuadro 6 se presentan los resultados sectoriales. Los sectores en los que se observa un aumento más importante en el nivel de los precios son: construcción y transporte, almacenamiento y comunicaciones.

La inflación registrada es del 164% , la tasa de interés nominal alcanzada es de 174,7% lo que arroja una tasa de interés real del 10,7% que es inferior a la tasa de rentabilidad neta del capital, del 19% (Cuadro 3). En esta solución la distribución funcional del ingreso asigna el 48% para los asalariados y 52% para los no asalariados. El consumo nominal de la sociedad alcanza los 102.363, la producción bruta a precios constantes del año base es de 101.221 y el nivel de las importaciones es de 7.171,6 millones de pesos. En Cuadro 4 se aprecia un déficit del gobierno de 5.094,9 millones, la base monetaria es 8.953,9 millones y el redescuento alcanza los 8.804,8 millones de pesos.

Considerando la versión 2 de la Alternativa B para la cual se ha supuesto una tasa de rentabilidad neta del 22% se produce un aumento en la inflación comparativa a la versión 1 de un adicional del 12% diferencia entre 185% y 163% , la tasa de interés nominal aumenta alcanzando un 207,5% pero la tasa de interés real ha descendido a un 4% real, valor muy inferior a la tasa de rentabilidad del capital. La distribución funcional del ingreso en esta alternativa empeora para el sector de asalariados que pasa a disponer un 44% del ingreso nacional. Esta distribución regresiva del ingreso que produce el aumento en la tasa de rentabilidad neta para un nivel de tipo de cambio dado (en este caso $t = 2,2$) trae aparejado una disminución en el nivel de Producción Bruta de la sociedad que cae un 5% . Como consecuencia del menor nivel de actividad económica las importaciones disminuyen en un 4% , en especial las de bienes intermedios y las de bienes de consumo.

Cuadro 6

Nivel de precios, producción, consumo privado, inversión y nivel de precios del stock de capital
 Alternativa B - Versión 1

Sector	Nivel de Precios	Producción Bruta a Precios Constantes	Consumo Sectorial a Precios Constantes	Inversión por Sectores de Origen	Inversión por Sectores de Destino	Nivel de Precio Sector Capita
1	2,172	11.062,845	1.850,849	312,608	1.736,711	2,415
2	1,722	2.406,721	315,125	0,0	24,299	2,806
3	2,699	13.297,051	7.693,920	0,0	464,554	2,701
4	2,579	6.839,993	2.653,448	11,236	345,818	2,637
5	2,623	1.909,018	493,718	1,418	133,994	2,643
6	2,678	3.993,879	854,441	0,0	123,300	2,626
7	2,490	5.608,337	1.156,930	10,466	244,622	2,669
8	2,572	11.533,092	1.160,218	3.175,467	865,815	2,676
9	2,589	3.103,658	1.118,981	60,094	56,911	2,642
10	2,951	4.041,424	0,0	4.040,188	80,573	2,543
11	2,917	8.215,016	825,335	0,0	2.314,392	2,657
12	2,828	5.678,504	4.562,625	0,0	655,499	2,951
13	2,628	22.124,037	8.137,339	0,0	1.859,107	3,045

Cuadro 7

Nivel de precios, producción, consumo privado, inversión y nivel de precios del stock de capital
 Alternativa B - Versión 2

Sector	Nivel de Precios	Producción Bruta a Precios Constantes	Consumo Sectorial a Precios Constantes	Inversión por Sectores de Origen	Inversión por Sectores de Destino	Nivel de Precios Sector Capital
1	2,483	10.645,369	1.722,874	312,608	1.736,711	2,381
2	1,730	2.287,105	291,124	0,0	24,299	2,405
3	3,005	12.574,901	7.253,067	0,0	464,554	2,388
4	2,661	6.402,056	2.430,927	11,236	345,818	2,378
5	2,642	1.815,487	467,292	1,418	133,994	2,379
6	2,706	3.769,619	763,203	0,0	123,300	2,377
7	2,580	5.455,739	1.108,809	10,466	244,622	2,383
8	2,411	11.341,826	1.119,133	3.175,467	865,815	2,384
9	2,622	2.949,258	1.055,538	60,094	56,911	2,379
10	2,425	4.043,455	0,0	4.040,188	80,573	2,364
11	2,973	7.867,339	779,678	0,0	2.314,392	2,366
12	2,900	5.239,974	4.213,107	0,0	655,499	2,425
13	2,876	20.124,266	7.068,624	0,0	1.859,107	2,616

En este caso en que no hay una relación directa entre tasa de interés real y tasa de rentabilidad neta del capital, una distribución en favor del sector no asalariado provoca una mayor inflación, una caída en el nivel de la actividad económica y un mejoramiento en la balanza comercial por menores importaciones.

Observando la experiencia Argentina se puede aseverar que el modelo que mejor ajusta a la realidad es el que desvincula la tasa de interés y la tasa neta de rentabilidad del capital, ya que en este caso se produce el efecto recesivo de corto plazo de las devaluaciones.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Taylor, L.: *Macro Model for Developing Countries*, Mc Graw Hill, 1979, Cap. 4, 50-58.
- (2) Adelman, I. and Robinson, S.: *Income Distribution Policy in Developing Countries. A Case Study of Korea*, Standfor University Press, 1978.
- (3) Taylor, L.: *Macrofood Planning: A General Equilibrium Model for Pakistan*, Department of Economics MIT, 1979.
- (4) Lysy, F. and Taylor, L.: *A Computable General Equilibrium Model for Functional Distribution of Income: Experiments for Brazil 1959-71*, in Taylor, L. et al. *Models of Growth and Distribution for Brazil*.
- (5) De Melo, Dervis; Robinson, S.: *General Equilibrium Models for Development Policy*, Cambridge University Press, 1982, Part II, Cap. 7.
- (6) B.C.R.A.: *Transacciones intersectoriales de la Economía Argentina*, Suplemento del *Boletín Estadístico* n. 1, Enero de 1974.
- (7) Toranzos, F.: *Modelo Econométrico Sectorial Dinámico*, CONADE, 1973.
- (8) Beccaria, L.A.: *Un Ejercicio de Insumo-Producto, una Desagregación de los Cambios en el Nivel de Actividad Económica*, IX Jornadas de Economía, A.A.E.P., 1974.
- (9) Visintini, A.: *A Multisectoral Growth Model for the Argentina Economy, Development Discussion Paper*, N° 200 HIID, Harvard University, 1985.
- (10) B.C.R.A.: *Sistema de Cuentas del Producto e Ingreso de la Argentina*, Vol. II, 1975.
- (11) Petrei, A.: *Rates of Return to Physical Capital Manufacturing in Argentina*, unpublished Ph.D. Thesis University of Chicago, 1971.

- (12) Elías, V.: *El Insumo Capital en Latinoamérica*, Cuaderno 75-3, Universidad Nacional de Tucumán, Noviembre de 1978.
- (13) Powell, M.J.D.: *A Hybrid Method for Nonlinear Equations*, in *Numerical Methods for Nonlinear Equations*. P. Rabinowitz (ed.) Gordon and Breach, 1970.