

“UN MODELO ECONOMETRICO DEL SECTOR EXTERNO DE LA REPUBLICA ARGENTINA” * *

RUBY DANIEL HERNANDEZ *

I. Introducción

El propósito de este artículo es especificar, estimar y simular las ecuaciones del sector externo de la economía Argentina. Este submodelo forma parte de “Un modelo macroeconómico nacional-regional para la República Argentina”.

Los trabajos previos de modelización del sector externo, han enfrentado serios problemas en la estimación de las ecuaciones de exportación y de importación de bienes y servicios.

De dichos trabajos, aquellos realizados por Diaz Alejandro (1965), UNCTAD (1968), UNIDO (1972) y S. GUPTA (Banco Mundial) (1974) revelan limitaciones en la especificación de las ecuaciones, específicamente las correspondientes a exportaciones.

Un ejemplo típico es el intento de explicación del nivel de exportación de productos agropecuarios a través del nivel de actividad del sector. Esto constituye una base teórica muy débil para explicar la ecuación de comportamiento.

Por otra parte, estos submodelos, al no obtener valores significativos en sentido estadístico para ciertas ecuaciones de comportamiento, declaran exógenas ciertas variables dependientes que son estratégicas para el análisis del sector externo.

No obstante, debe hacerse la salvedad, que los autores han enfrentado complejos problemas referente a la información estadística disponible. Trabajar con las múltiples tasas de cambio, retenciones y tarifas impuestas durante los últimos veinticinco años constituye una tarea muy difícil.

Por otra parte, el tipo de desagregación empleado por los autores (una mezcla de desagregación por productos -maíz- y tipos de productos -bienes de consumo-) completan los problemas referidos a la confiabilidad de los datos y por ende de estimación, principalmente cuando se trabaja con productos específicos.

Debido a estos problemas de información y dado que nuestro submodelo se liga con el sector de la oferta (análisis sectorial centrado en una Tabla de Insumo-Producto) y el sector de demanda final, el tipo de desagregación que se emplea sigue la clasificación realizada por el Banco Central de la República Argentina que desagrega la información para tres sectores: Agricultura, Minería y Manufacturas, conforme a cuatro tipos de bienes: materias primas y productos intermedios, bienes de capital y bienes de consumo duraderos y no duraderos. En

* Candidato al PHD en Ciencia Regional en la Universidad de Pennsylvania, USA. Jefe de Departamento de Modelos y Métodos del Consejo Federal de Inversiones. Profesor del Seminario de Construcción de Modelos Económicos. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de La Plata, 1980.-

** La presente es una **versión corregida** de la que fuera presentada en la XIV Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política, Mendoza, Noviembre 1979.-

nuestro trabajo hemos agregado bienes de consumo duraderos y no duraderos.

La principal ventaja de este procedimiento es que permite realizar el trabajo sin considerar productos específicos (el análisis por producto es más adecuado en modelos sectoriales o modelos de productos).

Otra de las razones para usar este tipo de desagregación es la utilidad que presta el análisis macroeconómico la desagregación sectorial, a lo que se liga la posibilidad de usar variables tales como precios implícitos sectoriales y tasas de cambio implícitas por tipos de productos que se hallan más en línea con el tipo de desagregación por sectores y tipos de productos.

Otro aspecto importante es la incorporación, en ciertas ecuaciones, del índice de capacidad utilizada en el sector. Su utilidad radica en que permite apreciar el rol que ciertas rigideces de oferta juegan en los países en desarrollo.

Finalmente, se incorporan en las ecuaciones de importación, variables que representan los sectores interrelacionados de la economía a fin de explicar el rol jugado por los impactos directos e indirectos en el proceso de sustitución de importaciones.

Debido a que el modelo sobre la economía argentina está diseñado para simular políticas, la especificación de las ecuaciones del submodelo en términos de sus conexiones con la Oferta y la Demanda Agregada contribuirán a la identificación de diversos tipos de realimentación del sistema, como así también a detectar los cuellos de botella.

El tan debatido problema de si los ciclos de marchas y contramarchas observados en la economía argentina son debidos a erróneas políticas de corto plazo, principalmente las que exteriorizan la intervención del gobierno en la distorsión de los precios relativos, o son debidos a obstáculos estructurales originados en rigideces de oferta, o son debidos a ambos factores coyunturales y estructurales, serán analizados conforme a los resultados derivados de la estimación del submodelo.

En términos del sistema construido, su dinamismo se revela a través de los rezagos incorporados a las diferentes ecuaciones que lo integran. Debe destacarse que el submodelo tiene una forma no lineal, ya que de 14 ecuaciones de comportamiento, doce son no lineales en las variables.

Como se sabe, la forma no lineal multiplicativa que lineariza las variables a través de funciones logarítmicas permite interpretar las elasticidades en términos de los coeficientes de las funciones.

El submodelo tiene un total de 26 ecuaciones; de éstas, 14 son de comportamiento (7 para exportaciones y 7 para importaciones), 11 son identidades que cierran el submodelo del sector externo; la restante es la identidad macroeconómica usada para simular el sistema nacional.

De esta manera, se tiene 26 variables endógenas y un conjunto de variables exógenas. En el futuro, al desarrollarse el modelo completo, algunas de éstas variables exógenas devendrán endógenas.

El período de la muestra fue 1955/67, el que será ampliado en el futuro hasta 1973.

El estimador utilizado fue Mínimos Cuadrados Simple.

II. Especificación y Estimación del Modelo

Describiremos a continuación las ecuaciones especificadas que han arrojado valores estadísticos significativos. Se hace la aclaración que los números entre paréntesis corresponden al test estadístico "t", siendo R^2 el coeficiente de determinación; SE, el error standard de la variable aleatoria y DW, el test estadístico de Darbin-Watson.

A) EXPORTACIONES

I) Agricultura

1) Materias Primas y Productos Intermedios

$$\left(\frac{XARM \times 100}{PXGS}\right) = .2272 \text{ WMRM} + 315.5211 \left(\frac{WPXA}{PXGS}\right) - 95.8795 \left(\frac{WPXA}{PXGS}\right)^{-1}$$

(3.3632) (2.69380) (-2.4008)

$$+ 185.9119 \left(\frac{WPXA}{PXGS}\right)^{-2} - 130.2487 \left(\frac{WPXA}{PXGS}\right)^{-3} - 1.3729 \text{ RRM}$$

(4.2196) (-3.5440) (-3.4674)

$$+ 1.088.2257 \left(\frac{RY \ 1}{POY \ 1}\right) - 1.620.4436$$

(2.2947) (-5.2991)

$$R^2 = .94480 \qquad SE = 25.3085 \qquad DW = 2.63$$

2) Bienes de Capital

$$\ln \left(\frac{XACG \times 100}{WPI}\right) = 4.9924 \ln \left(\frac{WPXMA}{WPI}\right) - 2.1073 \ln \left(\frac{WPXA}{WPI}\right)^{-1}$$

(5.2356) (-5.1751)

$$+ 3.3169 \ln \text{ RCG} - 13.8879$$

(3.9433) (-3.6740)

$$R^2 = .7631 \qquad SE = .2045 \qquad DW = 2.34$$

3) Bienes de Consumo

$$\ln \left(\frac{XAC \times 100}{PXGS} \right) = 1.7804 \ln \left(\frac{WPXFO}{PXGS} \right) + .58970 \ln \left(\frac{WPXFO}{PXGS} \right) - 1$$

(3.50280) (4.2353)

$$+ 1.33790 \ln \left(\frac{WPXFO}{PXGS} \right) + 1.98220 \ln RC$$

(1.6836) (4.2353)

$$- 5.9499$$

(-2.7504)

$$R^2 = .7249 \quad SE = .1335 \quad DW = 2.73$$

II) Minería

1) Materias primas y productos intermedios

$$\frac{XMIRM \times 100}{PXGS} = .00870 WMRM - 2.7345 \left(\frac{WPXMI}{PXGS} \right)$$

(4.4329) (-2.9061)

$$+ 1.4092 \left(\frac{WPXMI}{PXGS} \right) + 2.1874 \left(\frac{WPXMI}{PXGS} \right) - 2$$

(2.9003) (3.9370)

$$+ .82110 \left(\frac{WPXMI}{PXGS} \right) - .0740 RRM$$

(2.5430) (-5.0837)

$$+ 13.8873 \left(\frac{RY 2}{POY 2} \right) + 6.0958 DUMm - 42.8984$$

(4.0493) (7.9968) (-3.8777)

$$R^2 = .9784 \quad SE = .1843 \quad DW = 2.48$$

III) Industria

1) Materias primas y productos intermedios

$$\ln \left(\frac{XMARM \times 100}{PXGS} \right) = - .5133 \ln (WMRM)_{-1} + 1.2337 \ln (WMRM)_{-2} \\ (-1.0701) \quad (1.9551) \\ + 3.7082 \ln \left(\frac{WPXMa}{PXGS} \right) + 3.3614 \ln RRM - 15.6915 \\ (4.0624) \quad (4.2087) \quad (-2.9295)$$

$$R^2 = .7765 \quad SE = .1003 \quad DW = 2.26$$

2) Bienes de Capital

$$\ln \left(\frac{XMACG \times 100}{PXGS} \right) = 2.0043 \ln WMCGx + .7110 \ln RCG - 18.2748 \\ (2.0932) \quad (2.2424) \quad (-2.7813)$$

$$R^2 = .8206 \quad SE = .5177 \quad DW = 1.85$$

3) Bienes de Consumo

$$\ln \left(\frac{XMAC \times 100}{PXGS} \right) = 1.3605 \ln WMC + 1.3324 \ln \left(\frac{WPXFO}{PXGS} \right) \\ (4.9572) \quad (4.9066) \\ + 1.1691 \ln RC - 10.6977 - .60580 (U)_{-1} \\ (4.2712) \quad (-4.6626) \quad (-.6059)$$

$$R^2 = .7580 \quad SE = .1112 \quad DW = 2.55 (*)$$

B) IMPORTACIONES

I) Agricultura

1) Materias Primas y Productos Intermedios

$$\ln \left(\frac{MARM}{Y \ 1} \right) = .9201 \ln \left(\frac{PMGS}{PY \ 1} \right) - 2.4223 \ln RY \ 1 \\ (5.220) \quad (-3.0612) \\ + 2.2049 \ln RY \ 3 - .1476 \ln RRM - 2.6457 \\ (6.5697) \quad (-4.5175) \quad (-.6359) \\ - .3765 (U)_{-1} \\ (-.3774)$$

(*) Corregida la autocorrelación de los errores por el método iterativo de Cochrane Orcutt.

$$R^2 = .8967 \quad SE = .0728 \quad DW = 1.77 (*)$$

2) Bienes de Capital

$$\ln \left(\frac{MACG}{Y_1} \right) = -1.4358 \ln \left(\frac{PMGS}{PY_1} \right) + 1.3197 \ln RMAC$$

$$\quad \quad \quad (-3.5016) \quad \quad \quad (3.8454)$$

$$\quad \quad \quad - 5.2006 \ln RY_1 + .8913 DUMa + 22.4809$$

$$\quad \quad \quad (-3.8418) \quad \quad \quad (6.0688) \quad \quad \quad (2.5620)$$

$$R^2 = .8239 \quad SE = .2322 \quad DW = 2.37$$

3) Bienes de Consumo

$$\ln \left(\frac{MAC}{PC} \right) = 1.8231 \ln RMGS - .9303 \ln RC + 10.3377 \ln RPC$$

$$\quad \quad \quad (1.4869) \quad \quad \quad (-3.0863) \quad \quad \quad (1.7325)$$

$$\quad \quad \quad - 6.3143 \ln RY_3 - 56.8966$$

$$\quad \quad \quad (-1.4454) \quad \quad \quad (-2.5554)$$

$$R^2 = .7119 \quad SE = .2595 \quad DW = 2.76$$

II) Minería

1) Materias Primas y Productos Intermedios

$$\ln \left(\frac{MMIRM}{Y_2} \right) = 1.5088 \ln \left(\frac{PMGS}{PY_2} \right) - .6762 \ln \left(\frac{PMGS}{PY_2} \right)_{-1}$$

$$\quad \quad \quad (3.7866) \quad \quad \quad (-1.3402)$$

$$+ .8719 \ln RMGS - 3.1652 \ln RY_2$$

$$\quad \quad \quad (1.0852) \quad \quad \quad (-10.6175)$$

$$+ 2.8826 \ln RY_3 - 10.8632$$

$$\quad \quad \quad (4.6776) \quad \quad \quad (-2.1172)$$

$$R^2 = .97 \quad SE = .1315 \quad DW = 2.32$$

(*) Corregida la autocorrelación de los errores por el método iterativo de Cochrane Orcutt.

III) Industria

1) Materias Primas y Productos Intermedios

$$\ln \left(\frac{MMARM}{Y \ 3} \right) = \underset{(4.7753)}{.76680} \ln \left(\frac{PMGS}{PY \ 3} \right) + \underset{(2.0466)}{.4333} \ln RMAC$$

$$- \underset{(-3.4383)}{.5770} \ln RY \ 3$$

$R^2 = .8306$ $SE = .1234$ $DW = 1.98$

2) Bienes de Capital

$$\ln \left(\frac{MMACG}{GFI} \right) = \underset{(4.8266)}{2.5659} \ln RFGI - \underset{(-7.3281)}{4.5824} \ln RY \ 3$$

$$+ \underset{(4.8614)}{15.1582}$$

$R^2 = .8306$ $SE = .2077$ $DW = 2.0062$

3) Bienes de Consumo

$$\ln \left(\frac{MMAC}{PC} \right) = \underset{(-3.0087)}{-.5803} \ln RC + \underset{(2.0252)}{12.6064} \ln RPC$$

$$- \underset{(-1.5793)}{7.1350} \ln RY \ 3 - \underset{(-2.7156)}{58.6555} - \underset{(-.0675)}{.0667} (U)_{-1}$$

$R^2 = .6984$ $SE = .2738$ $DW = 1.49 (*)$

IDENTIDADES

1) $XARM = \left(\frac{XARM \times 100}{PXGS} \right) \times \frac{PXGS}{100}$

2) $XACG = \left(\frac{XACG \times 100}{WPI} \right) \times \frac{WPI}{100}$

3) $XAC = \left(\frac{XAC \times 100}{PXGS} \right) \times \frac{PXGS}{100}$

(*) Corregida la autocorrelación de los errores por el método iterativo de Cochrane Orcutt.

ECONÓMICA

$$15) \text{ TXA} = \text{XARM} + \text{XACG} + \text{XAC}$$

$$1) \text{ XMIRM} = \left(\frac{\text{XMIRM} \times 100}{\text{PXGS}} \right) \times \frac{\text{PXGS}}{100}$$

$$16) \text{ TXMI} = \text{XMIRM}$$

$$1) \text{ XMARM} = \left(\frac{\text{XMARM} \times 100}{\text{PXGS}} \right) \times \frac{\text{PXGS}}{100}$$

$$2) \text{ XMACG} = \left(\frac{\text{XMACG} \times 100}{\text{PXGS}} \right) \times \frac{\text{PXGS}}{100}$$

$$3) \text{ XMAC} = \left(\frac{\text{XMAC} \times 100}{\text{PXGS}} \right) \times \frac{\text{PXGS}}{100}$$

$$17) \text{ TXMA} = \text{XMARM} + \text{XMACG} + \text{XMAC}$$

$$18) = \text{TXG} = \text{TXA} + \text{TXMI} + \text{TXMA}$$

$$19) = \text{TXGS} = \text{TXG} + \text{XS}$$

$$20) = \text{TXGS} = \underline{\text{TXGS}} + \text{SD}$$

$$1) \text{ MARM} = \left(\frac{\text{MARM}}{\text{Y 1}} \right) \times \text{Y 1}$$

$$2) \text{ MACG} = \left(\frac{\text{MACG}}{\text{Y 1}} \right) \times \text{Y 1}$$

$$3) \text{ MAC} = \left(\frac{\text{MAC}}{\text{PC}} \right) \times \text{PC}$$

$$21) \text{ TMA} = \text{MARM} + \text{MACG} + \text{MAC}$$

$$1) \text{ MMIRM} = \left(\frac{\text{MMIRM}}{\text{Y 2}} \right) \times \text{Y 2}$$

$$22) \text{ TMMI} = \text{MMIRM}$$

$$1) \text{ MMARM} = \left(\frac{\text{MMARM}}{\text{Y 3}} \right) \times \text{Y 3}$$

$$2) \text{ MMACG} = \left(\frac{\text{MMACG}}{\text{GFI}} \right) \times \text{GFI}$$

$$3) \text{ MMAC} = \left(\frac{\text{MMAC}}{\text{PC}} \right) \times \text{PC}$$

$$23) \text{ TMMA} = \text{MMARM} + \text{MMACG} + \text{MMAC}$$

$$24) \text{ TMG} = \text{TMA} + \text{TMMI} + \text{TMMA}$$

$$25) \underline{\text{TMGS}} = \text{TMG} + \text{MS}$$

$$26) \text{ Y} = \text{C} + \text{CGI} + (\underline{\text{TXGS}} - \underline{\text{TMGS}})$$

donde:

- DUMa : Variable artificial para la agricultura, 1958: - 1, 1963: - 1, 1965: 1
- DUMm : Variable artificial para minería (política petrolera durante los sesenta) 1960/1967 = 1
- GFI : Inversión Bruta Fija, millones de pesos corrientes
- MARM : Importaciones de materias primas y Productos intermedios para el sector agricultura, millones de pesos corrientes
- MACG : Importaciones de Bienes de Capital para el sector agricultura, millones de pesos corrientes
- MAC : Importaciones de Bienes de Consumo para el sector agricultura, millones de pesos corrientes
- MMIRM : Importaciones de Materias Primas y Productos Intermedios, para el sector minería, millones de pesos corrientes
- MMARM : Importaciones de Materias Primas y Productos Intermedios, para el sector manufacturas, millones de pesos corrientes
- MMACG : Importaciones de Bienes de Capital para el sector manufacturas, millones de pesos corrientes
- MMAC : Importaciones de Bienes de Consumo, para el sector manufacturas, millones de pesos corrientes
- MS : Total importaciones de servicios, millones de pesos corrientes
- PC : Consumo Privado, millones de pesos corrientes
- PMGS : Índice de valor unitario para la Importación de Bienes y Servicios, 1960 = 100
- PPC : Precios implícitos del Consumo Privado, 1960 = 100
- PY1 : Precios implícitos a costo de factores del sector agricultura, 1960 = 100
- PY2 : Precios implícitos a costo de factores del sector Minería, 1960 = 100

- PY3 : Precios implícitos a costo de factores del sector manufacturas, 1960 = 100
- POY1 : Valor agregado potencial del sector agricultura determinado por la técnica "tendencia a través de picos", millones de pesos constante, 1960
- POY2 : Valor agregado potencial del sector minería determinado por la técnica "tendencia a través de picos", millones de pesos constante, 1960
- PXGS : Índice de valor unitario de exportaciones de bienes y servicios, 1969 = 100
- RC : Tasa de cambio implícita de Bienes de Consumo, 1960 = 100
- ROG : Tasa de cambio implícita de Bienes de Capital, 1960 = 100
- RRM : Tasa de cambio implícita de Materias Primas, 1960 = 100
- RMAC : Inversión real en Maquinarias, millones de pesos constante, 1960
- RY1 : Valor agregado real del Sector Agricultura, millones de pesos constante, 1960
- RY2 : Valor agregado real del Sector Minería, millones de pesos constante, 1960
- RY3 : Valor agregado real del Sector Manufacturas, millones de pesos constante, 1960
- RMGS : Restricciones de Importación definida por el Poder de Compra, millones de pesos constante, 1960
- RPC : Consumo Privado Real, millones de pesos constantes, 1960
- RGFI : Inversión Bruta Fija Real, millones de pesos constante, 1960
- SD : Discrepancia estadística
- TXA : Total exportaciones de bienes de la agricultura, millones de pesos corrientes

- TXMI : Total exportaciones de bienes de la minería, millones de pesos corrientes
- TXMA : Total exportaciones de bienes de la manufactura, millones de pesos corrientes
- TXG : Total exportaciones de bienes, millones de pesos corrientes
- TXGS : Total exportaciones de bienes y servicios, millones de pesos corrientes
- TMA : Total importaciones de bienes de la agricultura, millones de pesos corrientes
- TMMI : Total importaciones de bienes de la minería, millones de pesos corrientes
- TMMA : Total importaciones de bienes de la manufactura, millones de pesos corrientes
- TMG : Total de importaciones de bienes, millones de pesos corrientes
- TMGS : Total importaciones de bienes y servicios, millones de pesos corrientes
- TC : Consumo total, millones de pesos corrientes
- XARM : Exportaciones de la agricultura de materias primas, millones de pesos corrientes
- XACG : Exportaciones de la agricultura de bienes de capital, millones de pesos corrientes
- XAC : Exportaciones de la agricultura de bienes de consumo, millones de pesos corrientes
- XMIRM : Exportaciones de la minería de Materias Primas, millones de pesos corrientes
- XMARM : Exportaciones de la manufactura de Materias Primas, millones de pesos corrientes
- XMACG : Exportaciones de la manufactura de Bienes de Capital, millones de pesos corrientes

- XMAC : Exportaciones de la manufactura de Bienes de Consumo, millones de pesos corrientes
- XS : Total exportaciones de Servicios, millones de pesos corrientes
- WMRM : Promedio del total de Importaciones que registran las economías con planificación central, USA, América Latina, EEC, EFTA, (ponderado por el porcentaje de Exportaciones de Argentina que van a esta región), precios f.o.b., millones de dólares
- WMCG* : Lo mismo que WMRM pero para las regiones: USA, América Latina, EEC
- WPI : Índice de Precios Mayoristas para productos del país, 1960 = 100
- WPXA : Índice de Precios Mundial de exportaciones de bienes de la agricultura, no alimenticios, 1960 = 100
- WPXMA : Índice de Precios Mundial de exportaciones de bienes de la manufactura, 1960 = 100
- WPXFO : Índice de Precios Mundial de exportaciones de bienes alimenticios, 1960 = 100
- WPXMI : Índice de Precios Mundial de exportaciones de minerales 1960 = 100
- U_{-1} : Rezago de la variable aleatoria utilizada en caso de interdependencia de los errores. Para eliminarlos se desarrolla el modelo autorregresivo ($U_t = \rho U_{t-1} + V_t$) donde ρ es el parámetro a estimar, mediante el procedimiento de Cochrane-Orcutt
- Y1 : Valor agregado del sector agricultura, millones de pesos corrientes
- Y2 : Valor agregado del sector minería, millones de pesos corrientes
- Y3 : Valor agregado del sector manufacturas, millones de pesos corrientes

III. Interpretación de los resultados

La ecuación de **exportaciones de materias primas y productos intermedios del sector agricultura** muestra las siguientes características :

1. El nivel de exportaciones es sensible al nivel de importaciones mundiales de materias primas y productos intermedios
2. Los precios relativos muestran una estructura de rezagos y pueden interpretarse en términos del modelo de la telaraña. Este es un aspecto importante debido a la manifestación de este fenómeno al nivel del comercio internacional.

La elasticidad punto promedio se aproxima a 0,70, valor que se encuentra en línea con los coeficientes correspondientes a los productos primarios.

3. El signo negativo de la tasa de cambio implícita revela no sólo la consecuencia estadística del movimiento contradictorio de las series de tiempo de la cantidad exportada de materias primas y productos intermedios del sector agropecuario (la cantidad crece muy lentamente) y de la tasa cambio implícita (el índice crece drásticamente), sino también la vigencia permanente de políticas de devaluación durante el período 1955/67.

En este sentido las sucesivas devaluaciones no implican que el sector agropecuario pueda beneficiarse plenamente con los nuevos precios.

Fuertes devaluaciones se han practicado después de finalizado el tiempo de cosecha y de venta de los productos con lo que los beneficios adicionales son retenidos, en parte, por la intermediación y no transferidos en consecuencia, a los productores. Por otra parte, las retenciones practicadas por los gobiernos a fin de evitar presiones inflacionarias reduce, aún más, el estímulo de los productores para producir más.

Desde otro punto de vista, el signo negativo de la tasa de cambio refleja el carácter inelástico (elasticidad precio = 0,70) de estos productos.

En consecuencia, la curva de oferta de las divisas cambia de dirección. En síntesis, por las causas señaladas se tiene una reducción efectiva de la capacidad de ahorro, a lo que se agrega otro factor limitante: el mayor beneficio de la intermediación, sector que es más propenso a una incorrecta distribución de los recursos.

4. La incorporación del índice de capacidad utilizada muestra que la rigidez de oferta del sector es responsable en el mediano plazo del nivel estacionario de las exportaciones.

El conjunto de políticas estructurales y coyunturales han contribuido a la formación de cuellos de botella en el sector externo, reduciendo la capacidad del país para la acumulación de capital, contribuyendo al crecimiento de los precios de bienes importados y al proceso inflacionario.

La ecuación de **exportaciones de bienes de capital del sector agricultura**, revela una alta sensibilidad a los precios relativos y a la tasa de cambio implícita para bienes de capital. El carácter elástico de los precios coincide con una investigación realizada por L. Jarvill para la actividad interna.

El volumen de este tipo de exportaciones es un pequeño porcentaje del total de las exportaciones de productos del sector.

La ecuación de **exportaciones de bienes de consumo del sector agricultura**, representado principalmente por productos provenientes de las áreas agro-industriales (uvas, manzanas, peras), indica una alta reacción respecto de los precios relativos y la tasa de cambio implícita para los bienes de consumo. Este tipo de actividad es uno de los más dinámicos en el sector agricultura y el nivel de los coeficientes coincide con las expectativas de los productores y del comercio ligado al sector.

La ecuación de **exportaciones de materias primas y productos intermedios del sector minería** es similar, en su comportamiento, al correspondiente tipo de productos del sector agricultura:

1. Una pequeña reacción al índice de importaciones mundiales; una inelasticidad precio próximo a 0,50 y el signo negativo para la tasa de cambio implícita.
2. El bajo nivel que manifiesta el índice de capacidad utilizada es responsable del nivel de producción y exportación de materias primas mineras. Estos factores negativos fueron compensados por la variable artificial, DUMa, que representa incrementos de producción ocurridos por específicas políticas desarrolladas durante la década del sesenta.

La ecuación de **exportaciones de materias primas y productos intermedios Sector Manufacturas** muestra:

1. Una reacción rezagada respecto al índice de importaciones mundiales de materias primas.
2. La elasticidad-precio para este tipo de productos (elasticidad-punto promedio) determina que a medida que nos alejamos por razones de ineficiencia relativa, del nivel de los precios internacionales, se acentúan las presiones del sector tendientes a lograr tipos de cambio devaluados destinados a mejorar la competitividad de sus bienes. Esta situación tensiva sólo tiene solución, si en el mediano se concreta una mayor eficiencia.

productiva del sector.

La ecuación de **exportaciones de bienes de capital del Sector Manufacturas** revela sensibilidad respecto del nivel de importaciones mundiales de bienes de capital.

La ecuación de **exportaciones de bienes de consumo del Sector manufacturas** que incluye bienes durables y no durables muestra una alta reacción al índice de importaciones mundiales, precios relativos y tasa de cambio implícita para bienes de consumo. El comportamiento del sector es similar al observado para las ecuaciones de exportaciones de materias primas y productos intermedios del sector manufacturas.

La ecuación de **importaciones de materias primas y productos intermedios del Sector Agricultura** revela:

1. Una alta inelasticidad-precio (es 0,79); para un país que mantiene un alto nivel de consumo de productos alimenticios, una restricción en la oferta generada por condiciones climáticas y/o ausencia de producción de ciertos productos, determina una fuerte presión por parte de la demanda lo que contribuye a la inelasticidad de los precios.
2. El fenómeno de sustitución de importaciones es mostrada a través del signo negativo del Valor agregado Real del Sector Agricultura (un crecimiento de la producción disminuye el nivel de importaciones). Paralelamente, las fuerzas que contrarrestan y contribuyen al crecimiento de las importaciones son mostradas a través del Valor Agregado Real del Sector Manufacturas, sector que mantiene la más alta interacción con el de agricultura.
3. La tasa de cambio implícita indica que toda devaluación disminuirá el nivel de importaciones.
Si se practicase una política de tasas de cambio diferenciales, que favoreciera las importaciones, se estaría subsidiando, indirectamente, al Sector Manufacturas que requiere materias primas agrícolas. Este tipo de subsidio determinaría el mantenimiento de la producción y no su incremento en el Sector Agricultura.

La ecuación de **importaciones de bienes de capital del Sector Agricultura** indica una alta sensibilidad a los precios relativos y la variable artificial muestra los impactos positivos de políticas de gobierno.

La interacción de sectores es mostrada por medio del Valor Agregado del Sector Agricultura que contribuye a la sustitución de importaciones y por medio de la Inversión Real en Maquinarias (usada como variable sustituta de inversiones en el Sector Agricultura); la demanda creciente de maquinarias incrementa el nivel de importaciones de bienes de capital.

La ecuación de **importaciones de bienes de consumo del Sector Agricultura** revela la importancia de la restricción de importaciones (representada por el Índice de Poder de Compra) y de la tasa de cambio implícita de bienes de consumo.

De nuevo, la interacción de sectores que determina el nivel de importaciones es mostrada por el Consumo Privado y el Valor Agregado Real del Sector Manufacturas.

Un crecimiento de la producción en las llamadas industrias vegetativas, principalmente, induce a una mayor producción del Sector Agricultura, lo que disminuirá el nivel de importaciones de bienes de consumo.

La ecuación de **importaciones de materias primas y productos intermedios del Sector Minería** revela:

1. Una inelasticidad-precio similar al manifestado en el Sector Agricultura para el mismo tipo de productos.
2. De nuevo, el Índice de Poder de Compra indica el rol limitante jugado por el estancamiento del Sector Exportaciones.
3. La interacción de sectores que contribuye al nivel de importaciones es mostrada a través del Valor Agregado Real del Sector Minería y del Sector Manufacturas.

La ecuación de **importaciones de materias primas y productos intermedios del Sector Manufacturas** muestra inelasticidad-precio y es significativa la interacción de los sectores a través de Inversiones en Maquinarias y el Valor Agregado Real del Sector Manufacturas.

La ecuación de **importaciones de bienes de capital del Sector Manufacturas** indica de nuevo el rol jugado por los sectores interrelacionados.

La ecuación de **importaciones de bienes de consumo del Sector Manufacturas** revela la significación de la tasa de cambio implícita y de variables pertenecientes a los sectores de Oferta y Demanda.

Las interacciones de sectores en las ecuaciones de importaciones explican por qué el proceso de sustitución de importaciones no determina una definida reducción de las importaciones. Esto se debe a que nuevas actividades demandan otros tipos de productos. El proceso de sustitución de importaciones deviene más complejo cuando el sendero de crecimiento de la economía determina el paso desde las industrias con uso intensivo de mano de obra (el proceso de sustitución de importación en este subsector de industrias ha sido prácticamente completado) a industrias más sofisticadas caracterizadas por el uso intensivo del capital. En cada ecuación se da esta situación, lo que se logra mediante la incorporación de variables que representan los sectores interrelacionados.

IV. Simulación

Diversos Indices representan medidas descriptivas del error de predicción. En el proceso de simulación realizado para el período de la muestra se usaron el índice de Error Absoluto Medio y el Coeficiente de Desigualdad de Theil. En el primer caso, el índice se caracteriza por su sencillez y fácil interpretación.

$$MAE = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T |P_t - A_t|$$

donde T = tiempo; P_t = valores de predicción de las variables endógenas; A_t = valores actuales de las variables endógenas.

En el caso del Índice de Theil la fórmula viene dada por:

$$U = \sqrt{\frac{\sum_{t=0}^{n-1} (P_t - A_t)^2}{\sum_{t=0}^{n-1} A_t^2}}$$

El significado básico de U es que más próximo es su valor a cero, más perfecta es la simulación; próximo a uno significa que se obtiene un valor similar al que se deriva de usar un modelo basado en la inexistencia de cambios, (modelo ingenuo); más allá de uno los valores de simulación son menos significativos.

Los valores de U se acompañan asimismo, de otros que se determinan mediante la descomposición del Índice U: sesgo, varianza, covarianza.

Los resultados que arrojan los tests señalados prueban, por la bondad de sus valores, la capacidad de replicación del modelo durante el período 1955/67.

SIMULACION PERIODICA

	U	Sesgo	Var	Cov	MAE
Agricultura					
1)	.026	.0001	.002	.99	.015
2)	.33	.176	.21	.60	.22
3)	.14	.23	.03	.73	.11
Minerfa					
1)	1.21	.60	.15	.24	1.05
Manufactura					
1)	.06	.001	.02	.97	.05
2)	.55	.015	.47	.51	.39
3)	.14	.150	.005	.84	.120
Agricultura					
1)	.05	.03	.11	.85	.04
2)	.63	.006	.05	.93	.49
3)	.16	.015	.001	.989	.16
Minerfa					
1)	.06	.001	.003	.99	.07
Manufactura					
1)	.10	.036	.24	.72	.09
2)	.11	.033	.04	.91	.11
3)	.19	.001	.009	.99	.20
XARM	.02	.000	.000	.99	.01
XACG	.70	.25	.64	.10	.36
XAC	.14	.25	.34	.40	.11
TXA	.03	.06	.10	.83	.01
XMIRM	1.03	.53	.09	.37	1.05
TXMi	1.03	.53	.09	.37	1.05
XMARM	.05	.00	.00	.99	.05
XMACG	.69	.05	.75	.19	.39
XMAC	.10	.13	.04	.81	.12
TXMA	.07	.083	.06	.84	.071
TXG	.04	.135	.14	.72	.047
TXGS	.04	.135	.15	.71	.042
MARM	.06	.014	.21	.77	.047
MACG	.70	.001	.01	.99	.49
MAC	.15	.007	.22	.76	.161
TMA	.06	.013	.33	.065	.043
MMIRM	.07	.01	.02	.96	.077
TMMI	.07	.01	.02	.96	.077
MMARM	.09	.009	.25	.73	.09
MMACG	.13	.04	.35	.59	.11
MMAC	.22	.01	.27	.70	.20
TMMA	.04	.004	.10	.89	.05
TMG	.04	.009	.06	.92	.04
TMGS	.03	.003	.09	.90	.04
GNP	.005	.09	.02	.86	.006

V. Referencias Bibliográficas

1. DE JANVRY, A.: **A socioeconomic model of induced innovations for Argentine agricultural development**, QJE, 87, 1973.
2. DIAZ ALEJANDRO, C.: **Exchange rate devaluation in a semiindustrialized country**, Mass., 1965.
3. GUPTA, S.: **An economic model for Argentina**, Paper No. 177, World Bank, April, 1974.
4. JARVILL, L.: **Cattle as capital goods and ranchers as portafolio managers: An application to the Argentine cattle sector**, JPE, 1974.
5. KLEIN, L.: **What kind of macroeconomic model for developing economic** in Zellner, A.: *Reading in economic statistics and econometric*, Little, Brown and Company, Boston, 1966.
6. UNCTAD: **Trade projection for Argentina**, in *Trade, prospects and capital needs of developing countries*, 1968.
7. UNIDO: **An econometric model for Argentine**, (Mimeo), 1974.

UN MODELO ECONOMETRICO DEL SECTOR EXTERNO DE LA
REPUBLICA ARGENTINA

RESUMEN

El autor describe el comportamiento de las exportaciones e importaciones de la República Argentina durante el período 1955/67. Un rasgo distintivo de este trabajo es el nivel de desagregación en el que opera el Modelo. Para tres tipos de productos (materias primas y productos intermedios, bienes de capital y bienes de consumo) que pertenecen a los sectores Agricultura, Minas y Canteras y Manufacturas se lograron ecuaciones significativas desde el punto de vista estadístico. En el plano de la especificación teórica deben mencionarse las ecuaciones de Exportaciones de la Agricultura, en especial la referente a materias primas y productos intermedios que destaca el rol del índice mundial de importaciones, de la tasa de cambio implícita, como asimismo la gravitación del índice de capacidad utilizada del sector. En cuanto a las importaciones se logra describir en cada una de las ecuaciones el proceso de sustitución de importaciones. Otro rasgo distintivo es la importación que se asigna a la información estadística macroeconómica, dado que su disponibilidad es esencial para el desarrollo de los estudios econométricos.

AN ECONOMETRIC MODEL FOR ARGENTINE
THE FOREIGN SECTOR

SUMMARY

The author describes the behavior of Argentine exports and imports during the 1955/67 period. A distinctive feature of this paper is the level of disaggregation in which the model works: three types of products (raw malong to the Agriculture, Mining and Manufacturing sectors. From the statistical point of view meaningful equations are achieved. Regarding the theoretical framework of the model one must mention the agriculture-export equations, specially the one that refers to raw materials and intermediate products, that enhances the role played by the world imports index, the implicit rate of exchange and the weight of the capacity utilization index. With reference to imports, the author manages to describe the process of import substitution in each of the equations.

Another characteristic is the importance given to macroeconomic statistical information, as its availability or readiness is esencial to the development of econometric studies.