

UN MODELO DE CORTO PLAZO DEL SECTOR INDUSTRIAL ARGENTINO (°)

por Víctor J. Elías *

Con el objeto de lograr una cierta cuantificación de los efectos que tiene el sector financiero en el desarrollo industrial, y de medir la importancia de ciertas variables de los sectores interno y externo, desarrollamos un modelo simple de determinación del producto industrial en el corto plazo.

EL MODELO

La base del modelo a plantear lo ofrece el esquema de equilibrio parcial para un cierto producto industrial, en donde actúan las fuerzas de demanda y oferta interna, y las condiciones del mercado internacional. Este enfoque puede presentarse gráficamente con el esquema tradicional de la siguiente manera:

(°) Trabajo presentado en las VI Jornadas de Economía Monetaria y Sector Externo - 12 y 13 de mayo de 1983 - organizadas por el Centro de Estudios Monetarios y Bancarios del Banco Central de la República Argentina. Este trabajo es parte del Capítulo 4 del trabajo del autor "Sistema Financiero y Política Industrial para la Argentina en la Década de 1980", que será publicado por ANEBA, por haber sido acreedor al Premio Mención del premio ADEBA 1981. (*) Instituto de Investigaciones Económicas. Universidad Nacional de Tucumán. Agradezco los importantes comentarios de los Dres. Juan C. de Pablo y Fernando de Santibañez, realizados en las VI Jornadas, y a las sugerencias de los Dres. Carlos A. Rodríguez y Ernesto Gaba.

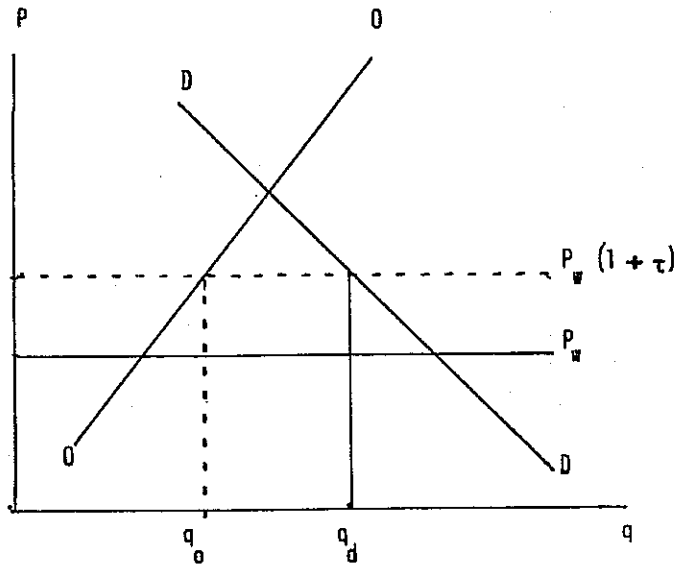


Gráfico 1. Equilibrio parcial de un producto industrial que se produce una parte internamente y otra parte que se importa.

En el gráfico 1. la variable p representa el precio interno por unidad del producto; q es la cantidad del producto en unidades físicas; p_w es el precio internacional considerado como dado para dicho bien, y multiplicado por el tipo de cambio; τ representa el nivel de tarifa, o cualquier tipo de intervención comercial que pueda reinterpretarse como grado de protección.

De acuerdo al Gráfico la producción interna sería igual a q_o , el consumo sería q_d , y las importaciones serían $(q_d - q_o)$. Este equilibrio está determinado para dados valores de las otras variables que afectan la demanda y oferta por el producto considerado.

Nuestro interés es explicar las variaciones de q_0 a través del tiempo. De acuerdo a este modelo q_0 se verá afectado por desplazamientos de las ofertas y demanda interna y del precio internacional bruto de protección.

Existen diversas variables que pueden afectar la posición de las tres funciones presentadas en el Gráfico 1. La oferta interna puede estar afectada por los precios de los insumos, por la disponibilidad de crédito bancario, por diferentes tasas de uso de la capacidad, entre otros. La demanda interna estará afectada por cambios en la población, cambios en el ingreso per cápita, y los cambios de precios de bienes sustitutos y complementarios del producto industrial. El precio internacional bruto, estará afectado por los cambios observados en p_w en el mercado internacional, y por los cambios en los niveles de protección representados en τ , y el tipo de cambio.

Acá interpretamos a q como el producto industrial global, pero continuando con el enfoque parcial. Las variables que determinan su movimiento en el corto plazo, son una combinación de las enumeradas más arriba para cada una de las tres funciones del mercado representado anteriormente para un producto en particular.

En realidad, quizás uno deba trabajar con un modelo macroeconómico más completo al pasar al agregado industrial, y por ejemplo considerar sus interrelaciones con los otros sectores económicos. En parte, pensamos que ello puede ser tenido en cuenta por la variable precio relativo de bienes industriales a otros bienes, y que a su vez puede ser más relevante para un modelo de largo plazo. Algunos autores están desarrollando modelos con estas perspectivas tratando de ver el rol del sector agropecuario en el crecimiento global de la economía, haciendo endógenas la migración de los insumos entre los sectores agropecuarios e industrial en un contexto de economía abierta.

De acuerdo a lo presentado en el Gráfico 1. y lo ex-

presado más arriba, podemos especificar el siguiente modelo de determinación del producto industrial:

$$(1) \quad q_{dt} = q_d \left[(p_I/p_A)_t ; Y_t ; T_t ; \dots \right] \quad \text{Demanda interna}$$

$$(2) \quad q_{ot} = q_{ot} \left[(p_I/p_A)_t ; w_t ; C_{It} ; i_t ; \mu_t \dots \right] \quad \text{Oferta interna}$$

$$(3) \quad q_{dt} = q_{ot} + B_t \quad \text{Relación de equilibrio}$$

El significado de cada variable incluida en el modelo y algunas otras que se utilizarán como "sustitutas" es el siguiente:

$(p_I/p_A)_t$: precio relativo de los bienes industriales con respecto a los bienes no industriales;

w_t : salario promedio en el sector industrial deflactado por el índice de precios de bienes industriales;

i_t : tasa de interés real para los préstamos bancarios;

A_t : volumen de acciones del sector industrial negociadas en la bolsa;

Q_t : monto real de los pasivos de empresas industriales declaradas en quiebra;

π_t : tipo de cambio real del dólar;

C_{It} : stock de préstamos bancarios a la industria en términos reales;

μ_t : tasa de desempleo de la fuerza laboral;

T_t : recaudación en términos reales del impuesto al valor agregado;

B_t : saldo de la balanza de comercio exterior de bienes industriales;

t : subíndice por la variable tiempo.

De la solución del modelo con las ecuaciones (1)-(3), podemos obtener las formas reducidas para las cantidades y precio de los productos industriales, q_t y $(p_I/p_A)_t$.

Para estimar las relaciones que surgen de este modelo podemos utilizar diversos métodos. Además habrá diferentes variantes dependiendo de la forma que tratemos a la balanza comercial de bienes industriales B_t . La balanza comercial B_t puede ser tratada como exógena o endógena. En este último caso debemos especificar las variables que puedan afectarla (como ser tarifas, tipos de cambio real, precios internacionales de bienes industriales, etc.).

De acuerdo a ello las alternativas que consideraremos para estimar son 1/:

$$(4) \quad q_{ot} = q_{ot} \left[p_I/p_A, w_t, C_{I_t}, i_t, \mu_t, \dots \right]$$

Relación estructural
de oferta.

$$(5) \quad q_t = q_t \left[w_t, C_{I_t}, i_t; Y_t; B_t, \mu_t \right]$$

Forma reducida
de q

$$(6) \quad \left(p_I/p_A \right)_t = \left(p_I/p_A \right) \left[w_t, C_{I_t}, i_t, Y_t, B_t, \mu_t, \dots \right] \dots$$

Forma reducida
de $\left(p_I/p_A \right)$

De (6) podemos luego estimar (5) con el método de mínimos cuadrados en dos etapas.

Los signos esperados de los efectos de cada una de las variables incluidas como posibles determinantes no son fáciles de especificar en un modelo agregado de economía abierta. Ello se debe a que las variables afectan las diversas funciones del modelo en forma distinta, sin que podamos especificar sus efectos a priori.

Para precisar mejor los efectos podríamos trabajar en forma desagregada para cada sector industrial. La consistencia de un enfoque agregado lo podría estar indicando el signo de la balanza comercial de bienes industriales: (identificando si nos encontramos con un sector importador o exportador). Esta variable, B_t , en la estimación podría a su vez reducir el problema de desagregación al introducir la información necesaria para una correcta identificación, o sea separando los casos en que identificamos una oferta o una demanda.

En el caso que estemos identificando los movimientos de q_0 , o sea de la oferta interna, los efectos esperados son:

- 1) positivo para el precio relativo de productos industriales, p_I/p_A (oferta creciente);
- 2) negativo para el salario w , considerando que el mismo es un insumo normal (no inferior en la producción);
- 3) negativo para la tasa de interés real, i , vía la restricción del financiamiento, o bien como variable sustitutiva del precio por unidad de servicio del capital si es que ambas se mueven conjuntamente en el corto plazo (lo cual es muy probable);
- 4) positivo para el volumen de acciones negociadas en la bolsa, A , que podría estar representando un indicador

- cíclico de expansión del sector industrial. Ella no es la única interpretación posible, y sus movimientos ade más de representar inversión en activos físicos, pueden responder a objetivos de tipo especulativo;
- 5) negativo para la variable volumen de quiebra, Q , tomán dolo como un indicador cíclico de capacidad excedente o cierre definitivo de algunas firmas;
 - 6) indeterminado para el tipo de cambio real, π , ya que pueden actuar efectos positivos cuando se interpreta que actúa como protección del tipo, τ , pero negativo vía el efecto que puede tener de aumento en los costos de insumos importados;
 - 7) positivo para el stock de créditos bancarios al sector industrial, C_I , al facilitar la expansión industrial. Este efecto puede ya estar incorporado en la tasa de in terés;
 - 8) negativo para la tasa de desempleo, μ , interpretándolo como una variación cíclica del tamaño del sector indus trial, pero también puede ser positivo a través de su presión a la baja de los salarios;
 - 9) negativo para los impuestos internos del tipo de valor agregado, T , ya que desplaza la oferta hacia la izquier da, como el caso de un encarecimiento de un insumo;
 - 10) positivo para el producto bruto interno, vía el despla zamiento de la demanda interna que hace posible una ex pansión de la producción interna, en los casos de cero importación o de existencia de cuotas de importación.

El análisis de estos efectos se complica si consideramos a su vez los efectos de demanda, en el caso que el modelo responda más a movimientos de q_d en lugar de q_o .

Los signos de los diversos efectos, aun cuando respondan a diversas fuerzas, resultarán útil en la identificación de los principales movimientos del producto industrial.

CONDUCTA DE LAS VARIABLES DEL MODELO

Para estimar el modelo consideramos la experiencia Argentina en el período 1970-1980, con datos de tipo trimestral, ya que para un estudio de corto plazo es conveniente contar con información por lo menos del tipo trimestral. Un período más prolongado sería necesario para considerar también algunos problemas de largo plazo. Pensamos que para ello es más conveniente realizarlo a través del análisis de funciones de producción.

También hemos intentado aplicar este modelo a cada sector industrial por separado, para poder observar sus tipos de respuestas a cada una de las variables especificadas. Sin dejar de considerar que ello brinda información muy importante para el diseño de la estrategia industrial en el futuro, nuestro esfuerzo se concentró en buscar ciertas pautas generales para el sector global. Un argumento de orden práctico fue que no se contó con toda la información necesaria para un nivel de mayor desagregación.

En el apéndice presentamos los gráficos de algunas variables utilizadas para estimar el modelo. Ello puede servir de ilustración de lo ocurrido al producto bruto industrial y a sus posibles determinantes.

En el Gráfico 2 podemos apreciar la conducta del producto bruto industrial trimestral. Allí se puede notar una pequeña tendencia positiva y grandes fluctuaciones estacionales y del tipo cíclica. El Gráfico 3 muestra las variaciones del precio relativo de los productos industriales con respecto a los precios de bienes no industriales, p_I/p_A . Allí puede notarse que tuvo algunas fluctuaciones, sin una tendencia definida.

En el Gráfico 4 se presenta el saldo de préstamos bancarios al sector industrial, y en el mismo se puede notar grandes fluctuaciones, una tendencia decreciente hasta 1976, y luego creciente en el período posterior. En el Gráfico 5 se puede apreciar la tendencia fuertemente decreciente del tipo de cambio real del dólar.

En el Gráfico 6 puede notarse la tendencia decreciente hasta 1975 del impuesto al valor agregado, y su gran crecimiento en el período posterior. En los Gráficos 7 y 8 se puede notar una conducta muy parecida del salario real en la industria con la tasa de desempleo, lo que planteará el problema de identificar sus efectos por separado (además de llamar la atención esta relación). Finalmente los Gráficos 9 y 10 muestran la conducta muy errática de los quebrantos y del volumen de acciones negociadas en la bolsa.

ESTIMACION DEL MODELO

Para la estimación del modelo de la variable producto industrial interno q_0 , especificamos una relación lineal, y aplicamos el método de mínimos cuadrados simple.

El modelo se ajustó para el período 1970-1980, con datos trimestrales. Con el objeto de considerar algunos aspectos de tendencia y de estacionalidad se agregaron las variables t (tiempo), y las variables dicotómicas. Como se habrá notado en los gráficos presentados anteriormente el producto industrial tiene una marcada estacionalidad.

Los resultados presentados en la Tabla 1, dentro de sus limitaciones, arrojan algunos resultados esperados y otros un poco sorprendentes. El grado de explicación de la variabilidad del producto industrial en la década de 1970 se puede considerar bueno. En regresiones sin variables dicotómicas y tendencia, y con sólo algunas de las variables

presentadas en la Tabla, el coeficiente de determinación múltiple corregido por los grados de libertad, \bar{R}^2 , es superior a 0,50.

La variable crédito bancario resultó significativa y con el signo esperado. Ello corrobora el efecto encontrado para estudios de largo plazo, en donde la variable crédito se analizaba juntamente con el uso de los insumos trabajo y capital en un marco de funciones de producción 2/. Ello a su vez estaría indicando que el mercado de capitales no brinda los ajustes inmediatos cuando se cambia el origen de las fuentes de financiamiento. Por lo tanto el impacto de las variaciones en esta variable de tipo monetario, debe ser observado detenidamente en el diseño de una política financiera.

El efecto del tipo de cambio real resulta ser negativo, cuando uno hubiera esperado que el efecto protección de bienes finales hubiera sido más fuerte que el encarecimiento de los insumos importados. Si bien esta variable no incorpora toda la información que encierra el nivel de protección, pensamos que pudo reflejar en parte su conducta.

Una interpretación quizás muy intuitiva, nos llevaría a pensar que este resultado estaría indicando los que otros observaron con respecto a las estructuras de las tarifas efectivas, las cuales presentaban un sesgo antiexportador.

El efecto tipo de cambio real, refleja también algunos aspectos monetarios de movimientos de capitales, y puede estar incorporando algunos efectos de desplazamientos de activos que afecten la inversión en bienes físicos en el sector industrial.

Por otro lado este efecto negativo del tipo de cambio real estaría corroborando los resultados de diversos modelos aplicados al caso argentino. Ello explica en parte, los resultados recesivos de corto plazo que se dieron des

pués de grandes devaluaciones. En estos modelos se enfatizaron aspectos de demanda (redistribución de ingreso), monetarios (demanda de dinero) y de oferta.

La variable tasa de interés, impuestos y quiebras traen bajan con el signo correcto, representando quizás aumentos de costos y disminución de capacidad productiva.

El precio relativo de bienes industriales en la regresión 3 aparece con signo negativo o sea opuesto al esperado. Ello puede representar un problema de identificación. Existen varios argumentos que podrían explorarse para explicar este resultado.

Primeramente como nosotros trabajamos con nivel agregado, puede esperarse algún error de agregación. Por otro lado no utilizamos en estas estimaciones la variable balanza comercial de bienes industriales, que podría ayudar en la identificación.

El test de autocorrelación indicaría ausencia de este problema en la regresión 1, y la presencia de autocorrelación es la tendencia representada por la variable tiempo t , que fue incorporada en parte para capturar el efecto del producto bruto interno total (que no fue incluido en la regresión debido al procedimiento de calcular los valores trimestrales del mismo, lo cual se basa en la conducta industrial, introduciendo así una correlación espúrea).

Los resultados logrados corroboran los resultados obtenidos por otros estudios sobre el sector industrial en otros países. Por un lado está la importancia del efecto cíclico capturado en parte por la tasa de desempleo, y por otro el efecto del costo de algunos insumos (tasa de interés en especial).

Para lograr una mayor confiabilidad en los resultados consideramos: a) la estimación del modelo con la variable precio relativo de bienes industriales como endógena; b) incluyendo la variable balanza comercial de bienes indus-

triales como exógena; c) incorporar la composición del financiamiento; d) estimando el mismo modelo para algunos sectores (Alimentos y Bebidas; Textiles; Productos Químicos y Vehículos y Maquinarias).

Con ello se logra precisar mejor el rol del sector financiamiento en las variaciones del producto industrial y se permite la identificación de la función de oferta.

La estimación desagregada planteó el problema de la falta de información de algunas variables por sector económico.

Los resultados parciales indicaron ciertas ventajas a la estimación por etapas. La variable financiera no presentó grandes cambios en su coeficiente.

En las estimaciones del modelo utilizando el método de mínimos cuadrados en dos etapas, se observa con respecto a los resultados presentados en la Tabla 1, que la variable precios relativos (p_I/p_A), tiene el signo positivo esperado. La elasticidad de oferta que surge de este método fue alrededor de 0,8.

Lógicamente este modelo y su estimación puede ser mejorado en diversos aspectos, y en este sentido se ha avanzado bastante en la formulación de un modelo de corto plazo para el sector industrial. Los resultados permiten inferir algunas conclusiones y ayudar en la discusión más general sobre los aspectos reales y monetarios que pudieron haber actuado sobre este sector.

T A B L A 1

Resultados de la estimación del modelo lineal para el producto industrial interno q_t

Variables	R. 1		R. 2		R. 3	
	coeficiente	test-t	coeficiente	test-t	coeficiente	test-t
Constante	1.277,0494	6,96	1.808,5044	46,33	2.754,21	7,32
Precio Indus. p_I/p_A ...					- 914,22	- 2,53
Salario w	0,0002	0,06				
Crédito C_I	0,2098	3,26				
Desempleo μ	- 16,9404	- 1,52	- 6,4556	- 0,60	- 14,36	- 1,37
Quiebra Q	- 2,43	- 0,43	- 9,2814	- 4,13	- 6,31	- 2,62
Tipo de cambio real π ..	140,9293	0,63	- 632,4811	- 5,36	- 686,14	- 6,12
Impuesto IVA, T	- 1,2912	- 1,78				
Tasa de interés i	- 26,87	- 1,89				
Volumen de acciones A ..	- 1,4384	- 1,56	- 1,0510	- 1,00	- 0,96	- 1,00
D_1	- 156,3007	- 11,80	- 155,4600	- 8,49	- 150,98	- 8,80
D_2	52,0418	3,86	41,8464	2,27	49,00	2,82
D_3	43,0021	3,13	33,9407	1,85	33,97	1,98
t	20,0856					
\bar{R}^2	0,9332		0,8023		0,8280	
Durbin Watson d	2,17		0,97		1,03	
Número de observaciones n	28		44		44	

Notas: Las columnas R.1, R.2 y R.3 corresponden a distintas regresiones estimadas. Las variables D_1 , D_2 , D_3 son dicotómicas para cada trimestre y se utiliza el criterio de que la suma de sus coeficientes es igual a menos el coeficiente implícito para D_4 . La constante para cada trimestre debe ser calculada sumando a los coeficientes de D_1 , D_2 , D_3 y D_4 , la constante de la regresión. Se agradece a la Contadora Adriana Jiménez su colaboración en la redacción de la información y el procesamiento de las regresiones.

GRÁFICO 2: PRODUCTO BRUTO INDUSTRIAL (q₀)
(Millones de pesos de 1960)
(Datos a nivel anual)

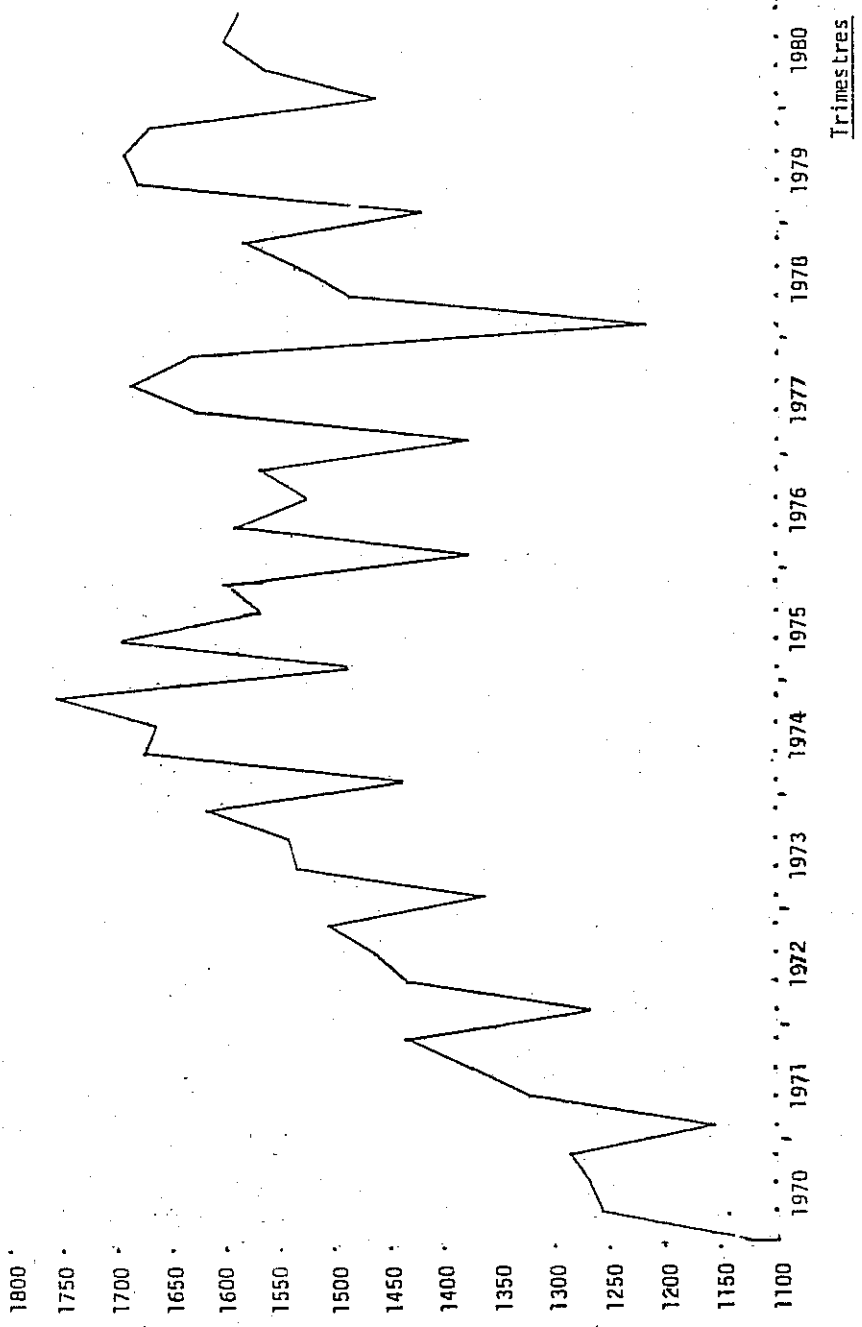
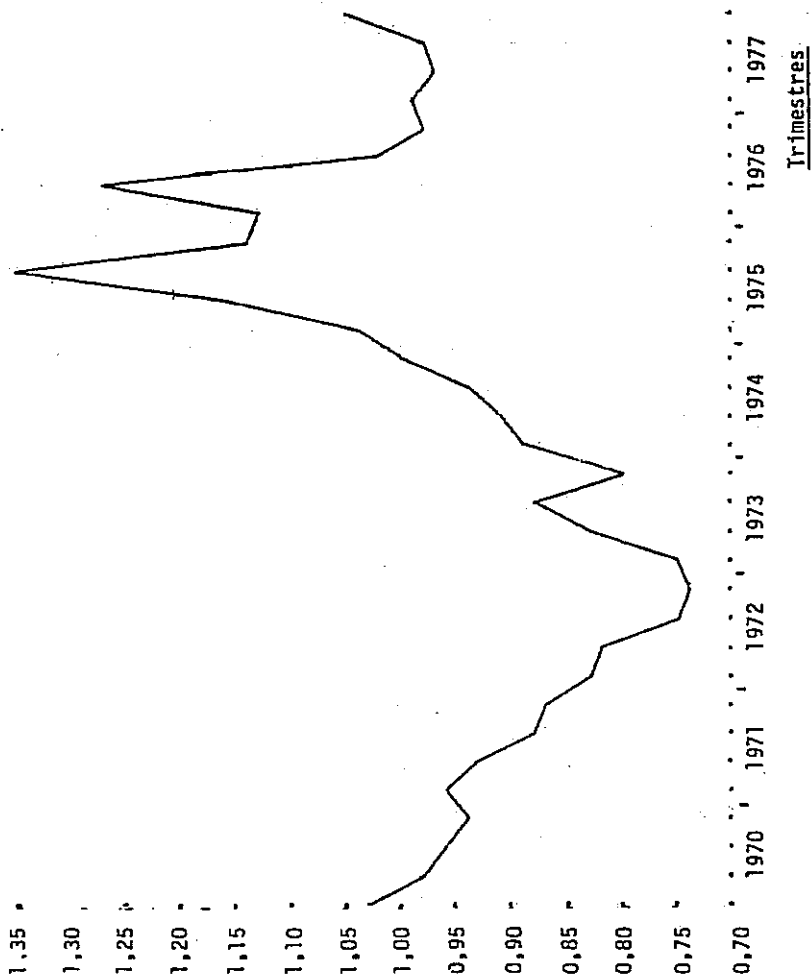


GRAFICO 3. PRECIOS MAYORISTAS NACIONALES NO AGROPECUARIOS DIVIDIDO
POR LOS PRECIOS MAYORISTAS AGROPECUARIOS (P_T/P_A)

Base: 1960. (Tanto por uno)



Trimestres

GRAFICO 4. STOCK DE CREDITOS BANCARIOS AL SECTOR INDUSTRIAL (C₁)
(Millones de pesos de 1960 a mitad de cada trimestre)

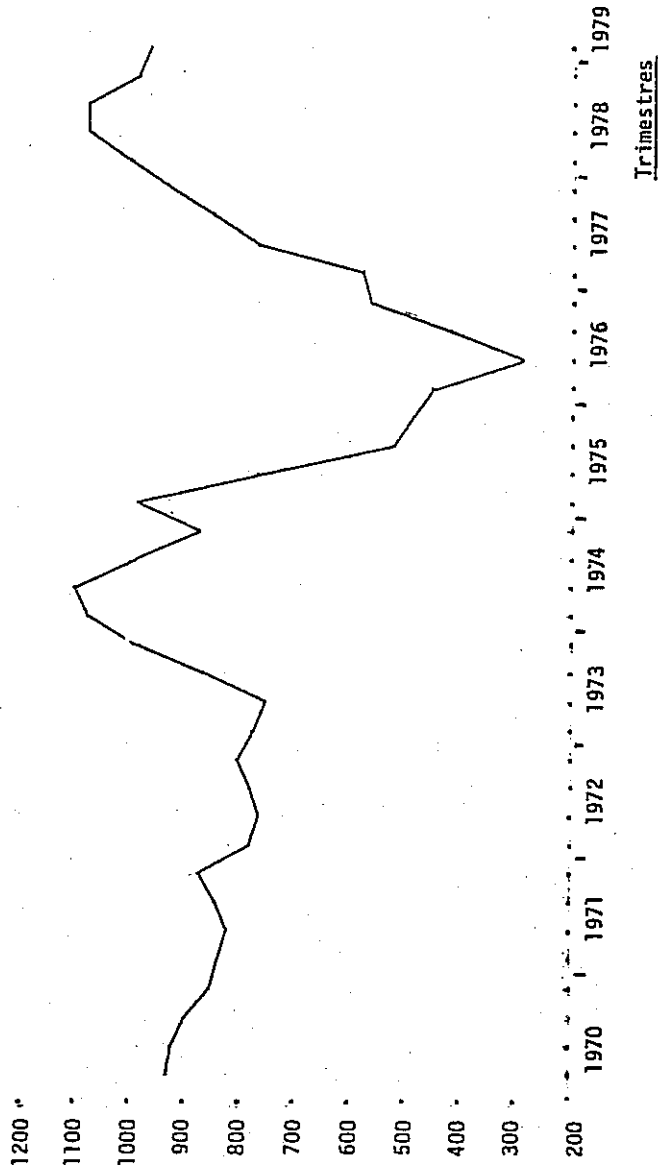


GRAFICO 5. TIPO DE CAMBIO REAL DEL DOLAR (π)
(Pesos de 1960)

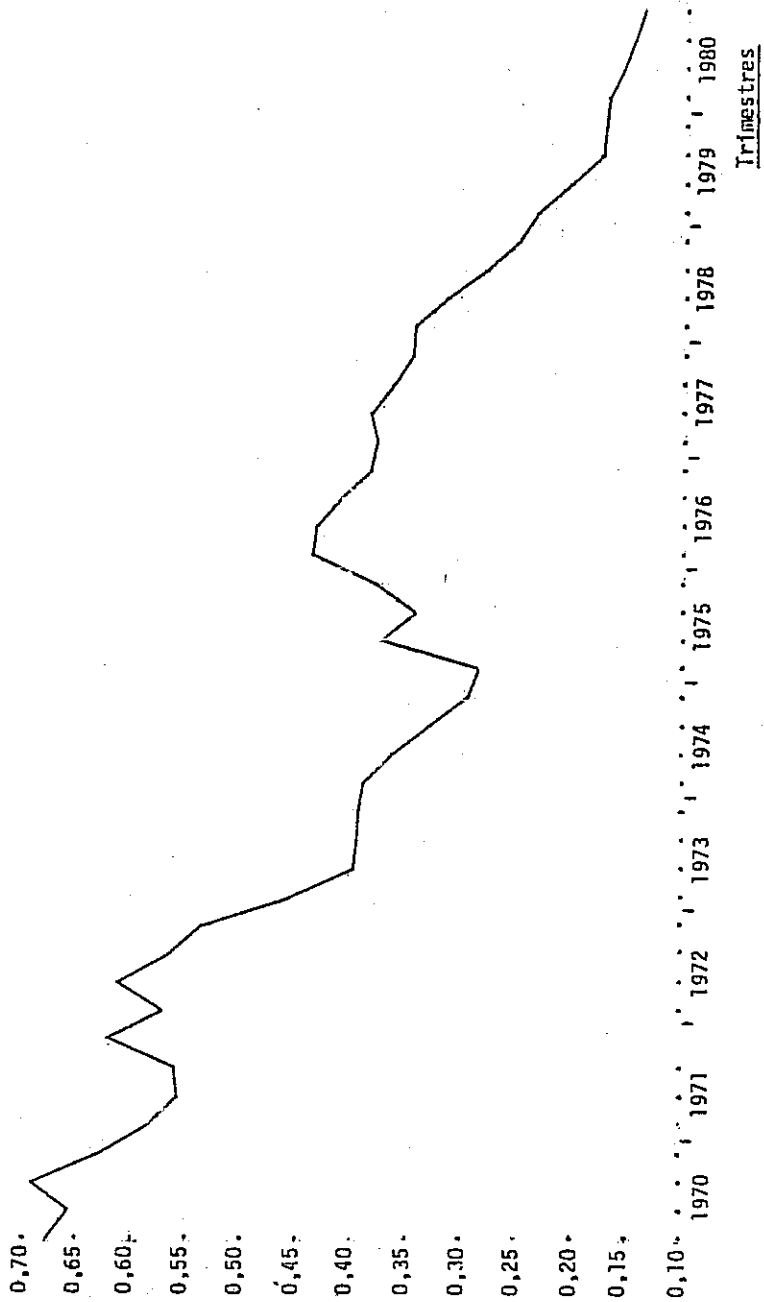


GRAFICO 6. INGRESOS TRIBUTARIOS POR IVA POR TRIMESTRE (T)

(Millones de pesos de 1960)

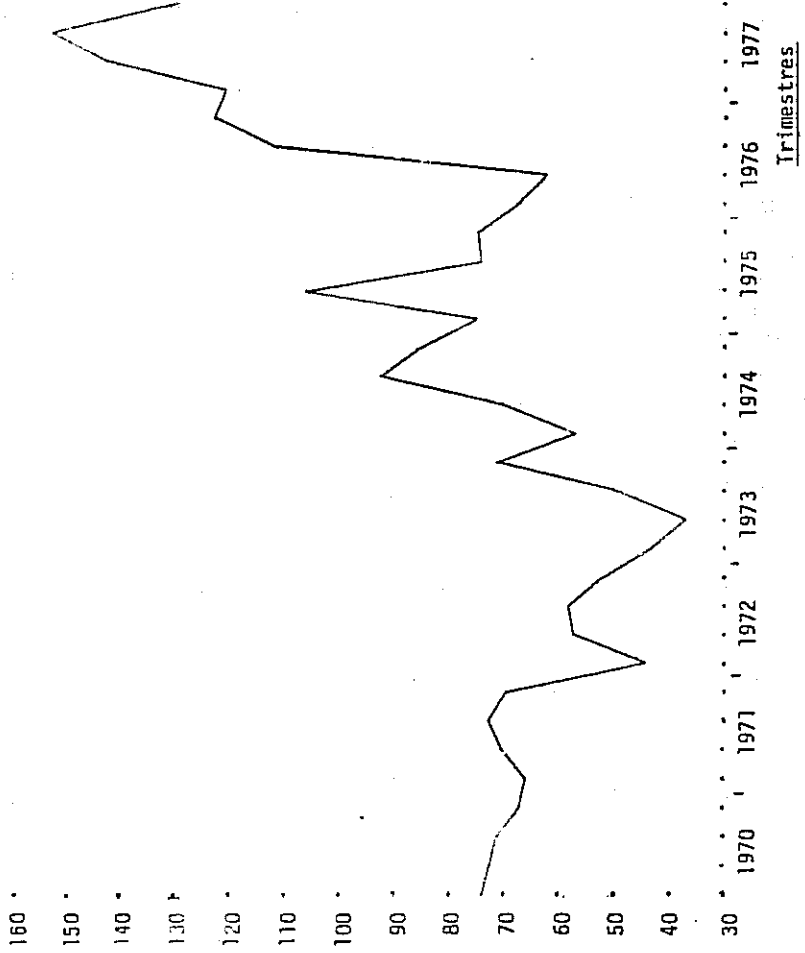


GRAFICO 7. TASA DE DESEMPEÑO DEL GRAN BUENOS AIRES. (μ)
(porcientos)

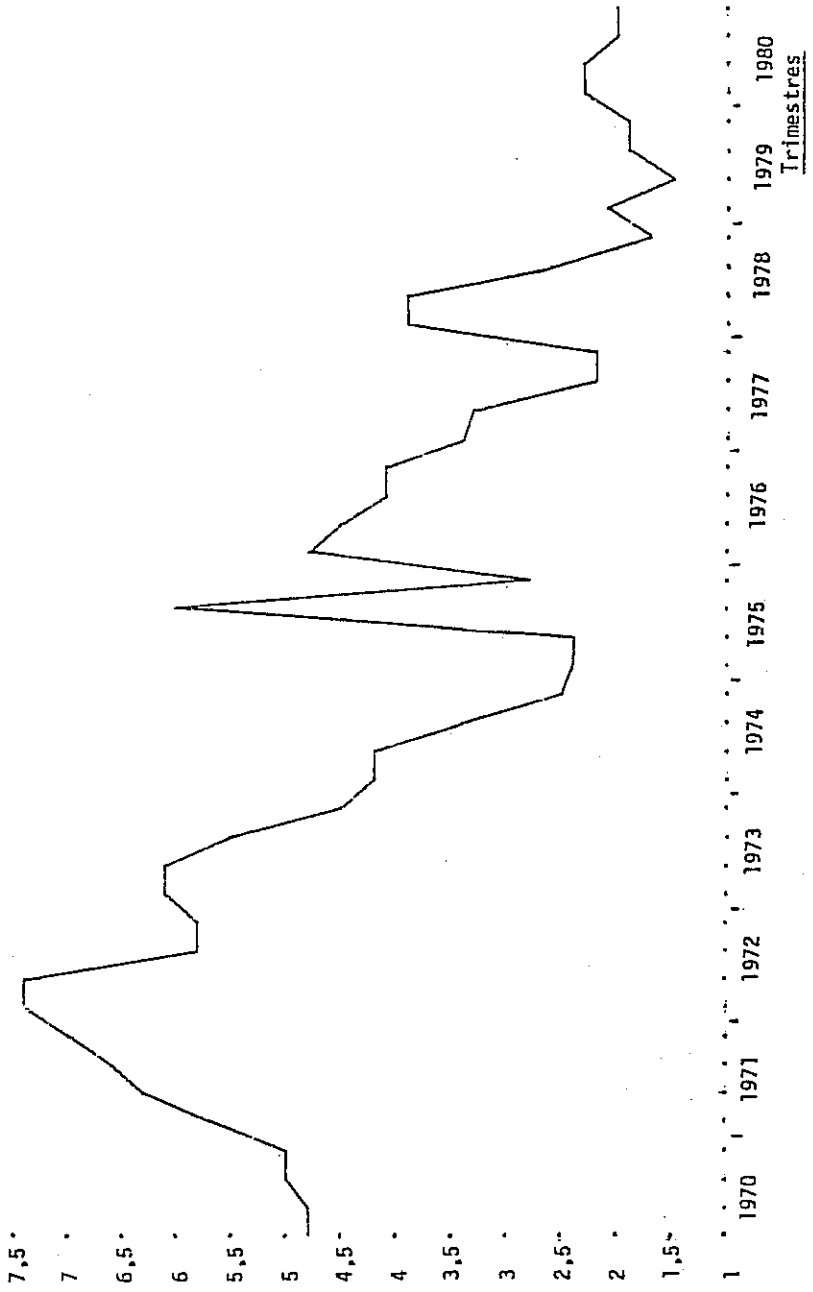


GRAFICO 8. SALARIO BASICO EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA (w)

(Pesos de 1960 por mes, promedio del trimestre)

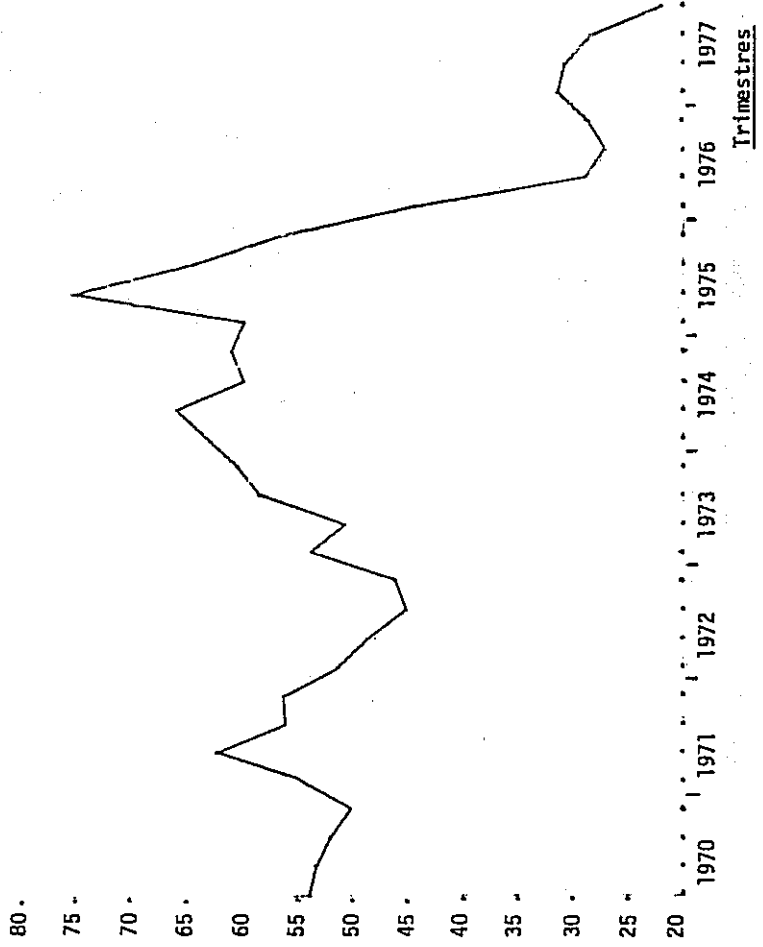


GRAFICO 9. PASIVOS DE LOS QUEBRANTOS COMERCIALES DEL SECTOR INDUSTRIAL (Q)
(Millones de pesos de 1960, por mes promedio del trimestre)

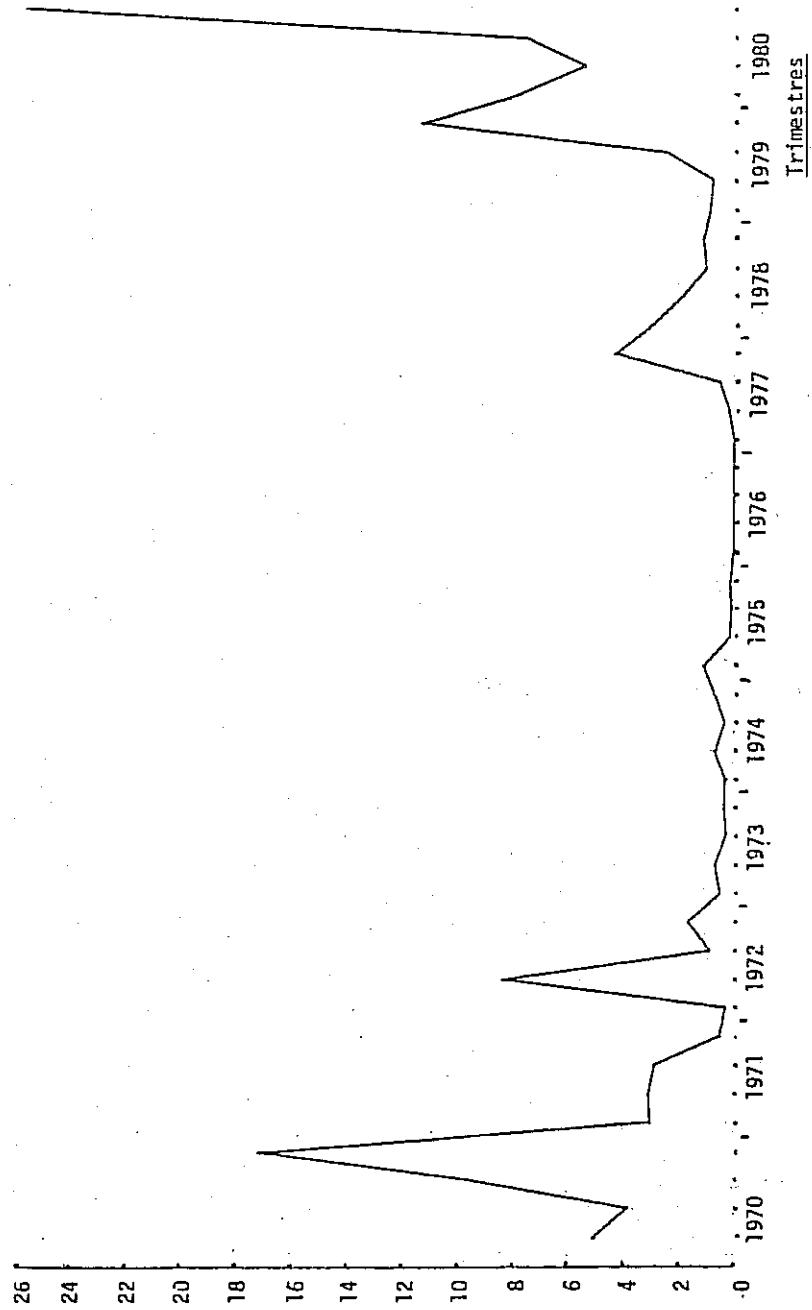


GRAFICO 10. VALOR EFECTIVO DEL VOLUMEN DE ACCIONES NEGOCIADAS EN LA BOLSA (A)
 (Millones de pesos de 1960, por mes promedio del trimestre)

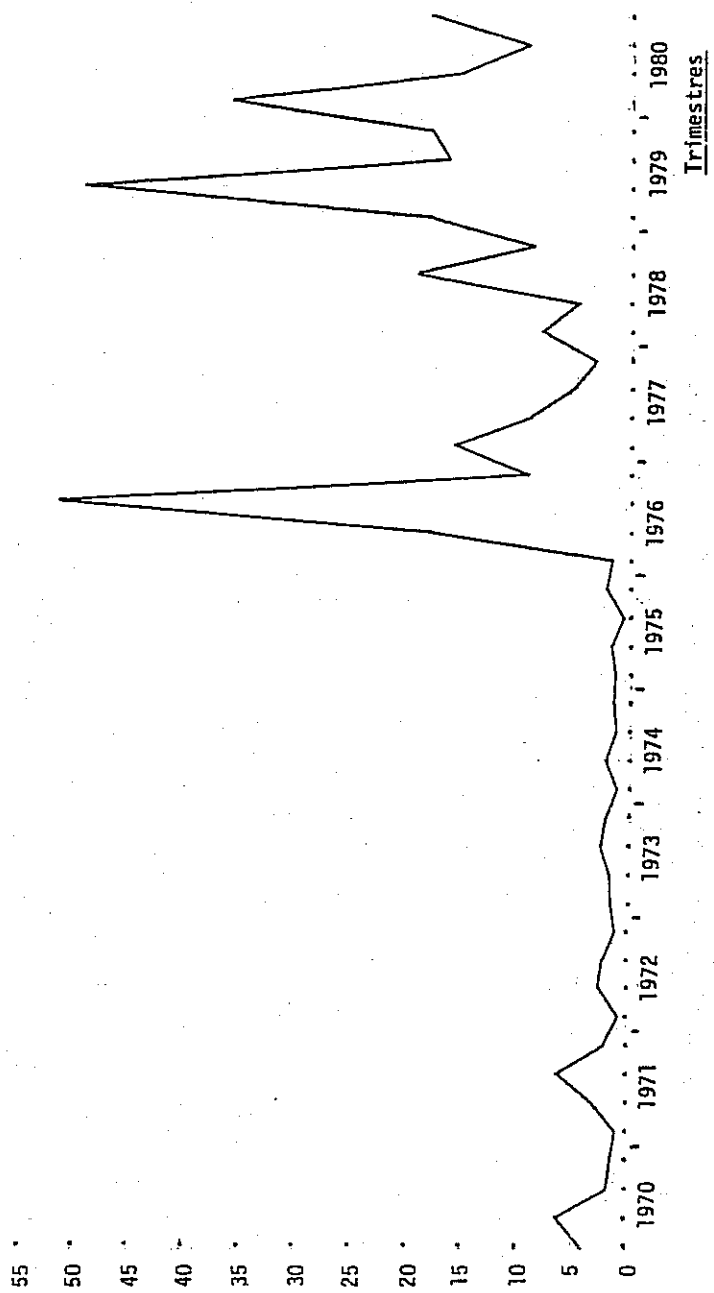
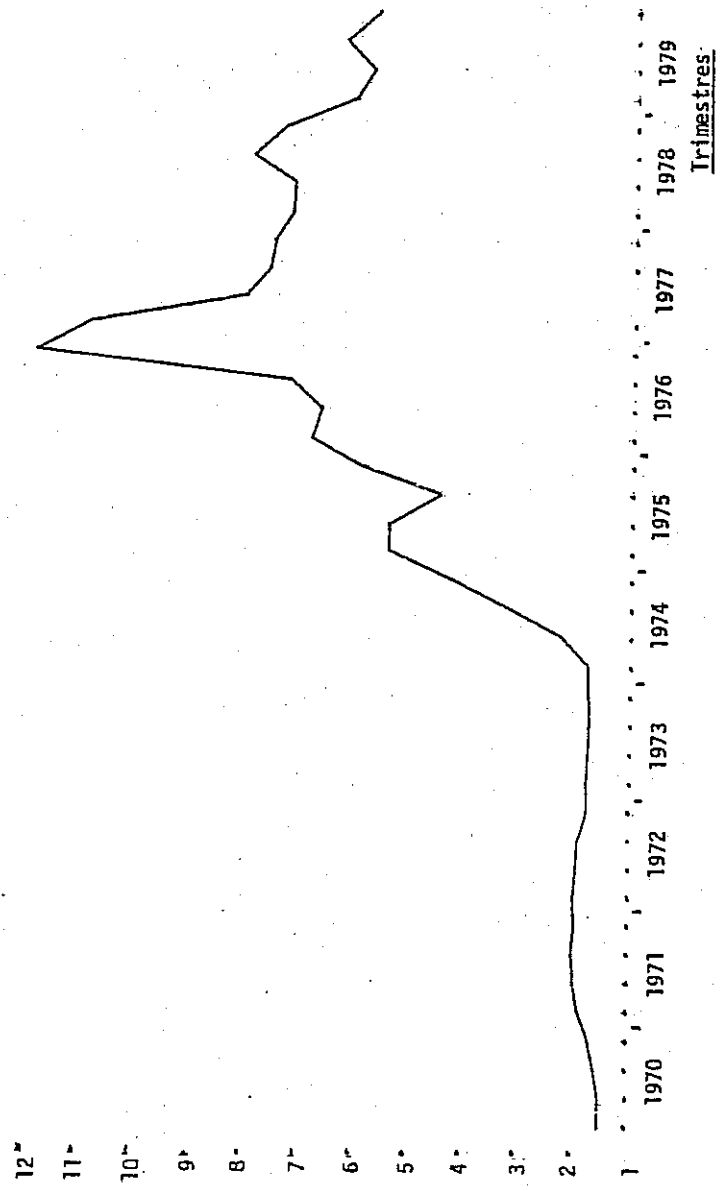


GRAFICO 11. TASAS DE INTERES PASIVAS NOMINALES MENSUALES PROMEDIO DEL TRIMESTRE
(Porcentajes)



Trimestres

1/ Acá expresamos las diversas funciones en forma simbólica a los fines de la discusión conceptual del problema.

2/ Ver Valeriano F. García: "A Critical Analysis of Argentinian Economic History, 1946-1970" (Ph. D dissertation, University of Chicago, 1976).