ENSAYOS ECONOMICOS
Nº 41

UN MODELO DE DOS SECTORES PARA LA INVERSION EN ARGENTINA

por Jorge A. Baldrich y Juan M. C. E. Verstraete*

Tradicionalmente los estudios empíricos de la función inversión se han desarrollado en un contexto de economía cerrada 1/. Pese a ello, en los últimos tiempos distintos trabajos han analizado la relación existente entre la tasa de crecimiento del producto y distintas variables propias de economías abiertas tales como el tipo de cambio real y la política comercial 2/. El objeto de este trabajo es presentar un modelo para la función inversión donde se puedan visualizar los canales a través de los que las políticas cambiaria y comercial junto a las demás variables tradicionales afectan a la demanda del stock de capital y al flujo de inversión. En el trabajo se analiza la evidencia empírica que se obtiene aplicando un modelo para Argentina. En este sentido no se pretende, en el presente trabajo, mostrar

(*) Los autores agradecen a Luis Fornero y Hugo Balacco sus aportes en relación a este trabajo. Héctor Chade fue un eficaz ayudante de investigación.

resultados definitivos. Por el contrario, la idea es avanzar sobre una metodología de trabajo e indicar las líneas e interrelaciones entre las variables económicas que explican la inversión en nuestro país. Nuestras estimaciones sugieren un comportamiento diferencial en los sectores productores de bienes comercializables y no comercializables. Además el efecto que las políticas cambiarias y comerciales tienen sobre el precio de los insumos aparece como crucial para explicar la función de inversión.

I. EL MODELO

Los análisis empíricos de la función inversión han tendido a realizarse sobre la base de dos enfoques: el enfoque de stocks y el enfoque de flujos. El enfoque de stocks parte de la determinación de la demanda, por el stock de capital. En este caso el flujo de inversión es el resultante del proceso de ajuste del stock existente de capital al stock deseado (o de largo plazo) dado por la demanda de capital. Las expectativas de los agentes económicos no se tratan explícitamente sino que se introducen a través de la función de rezago aplicada 3/. Por su parte, en el enfoque de flujos la tasa de inversión se pretende determinar directamente sobre la base de considerar explícitamente costos marginales crecientes en la adquisición y puesta en marcha de los bienes de capital 4/.

En el trabajo se presenta un modelo que tiene aspectos de ambos enfoques. El mismo se basa en un reciente trabajo de Abel 5/ el cual se ha modificado sustancialmente con el objeto de introducir una conceptualización más acorde con la estructura económica argentina. El modelo presenta dos sectores, uno de ellos produce bienes que no se comercializan internacionalmente y el otro sector produce bienes comercializables internacionalmente. Idéntica distinción se ha realizado desde el punto de vista de los insumos: ambos sectores utilizan insumos transables y no transables internacionalmente 6/. Este último es un aspecto de importancia en la economía argentina puesto que el utilizar insumos intermedios, por ejemplo, transables en el sector no transable, puede provocar efectos sustitución entre factores que afecten al flujo de inversión. Notemos, además, que estos efectos pueden ser de gran importancia y verse reforzados cuando debido a expectativas futuras se generen ajustes de sustitución intertemporal en la función inversión. Tal es el caso de cuando existen desequilibrios temporarios en el tipo de cambio real como ha sido la experiencia argentina reciente. El modelo supone, además, la existencia de costos de ajuste crecientes en la inversión.

Por lo tanto dividimos la economía en dos sectores: productor de bienes transables (T) y productor de bienes no transables (NT). Suponiendo la existencia de los supuestos que permiten agregación, cada sector se caracteriza por poseer la siguiente función de producción:

$$y_i = y_i \; (K_T \; , \; K_{NT} \; , \; L) \qquad\qquad i = T \; , \; NT \qquad (1)$$

donde y_i es el nivel de producción del sector i, K son los stock de capital y L es el nivel de empleo de la mano de obra. Denominaremos, por otra parte, P_i al precio final de los bienes producidos por el sector i, Z_i al precio de los bienes de capital que ofrece el sector i y, finalmente, I^i_j al flujo de inversión del sector i en bienes de capital producidos por el sector j (j = T . NT). 7/

El proceso de inversión se postula sujeto a costos de ajuste. Consecuentemente denominaremos $C^i_j \, (I^i_j)$ al costo expresado en unidades de producto final que tiene el sector i por adquirir insumos del sector j. Además se verifica que $C' > 0$ y $C'' > 0$ por lo que el proceso de inversión está caracterizado por costos de ajuste crecientes. 8/

Se supone que las firmas de cada sector maximizan el valor presente del flujo de beneficios futuros, es decir:

$$\operatorname{Max}\int_{t_o}^{\infty} e^{-r(t-t_o)}\left(P_{it}y_{it}(K_T,K_{NT},L) - Z_{Tt}C_T^i(l_T^i) - \right.$$

$$\left. - Z_{NTt}\, C_{NT}^i(l_{NT}^i) - w_t L_t^i\right) dt \qquad i = T\ ,\ NT \quad (2)$$

donde r es la tasa de descuento intertemporal y w es el costo salarial unitario.

Por lo tanto las firmas enfrentan un problema de optimización dinámica en el que deben elegir el nivel de inversión (l) de tal manera de maximizar 2 sujetos a la restricción que la inversión neta debe ser igual a la inversión bruta menos la inversión de reposición, donde w es la tasa de depreciación.

$$\dot{K}_j^i = l_j^i - \delta K_j^i \qquad i\ .\ j = T\ ,\ NT \quad (3)$$

Este problema puede resolverse utilizando el método del Hamiltoniano

$$H = e^{-r(t-t_o)}\Big[P_{it}\, y_{it}(K_T,K_{NT},L) - Z_{Tt}C_T^i(l_T^i) -$$

$$- Z_{NTt}C_{NT}^i(l_{NT}^i) - w_t L_t^i + \lambda_T^i(l_{Tt}^i - \delta K_{Tt}^i) +$$

$$+ \lambda_{NT}^i\,(l_{NTt}^i - \delta K_{NTt}^i)\Big] \qquad i = T\ .\ NT \quad (4)$$

donde λ_T^i es el precio sombra del capital transable **instalado** en el sector i y λ_{NT}^i es el precio sombra del capital no transable **instalado** en el sector i.

De la condición de maximización $\frac{\partial H}{\partial l_j^i} = 0$ se obtienen las cuatro funciones de inversión (dos para cada sector):

$$\text{Sector transable} \quad l_{jt}^T = C_{jt}^{T'-1} \left(\frac{\lambda_{jt}^T}{Z_{jt}}\right) \qquad j = T, NT \quad (5)$$

$$\text{Sector no transable} \quad l_{jt}^{NT} = C_{jt}^{NT'-1} \left(\frac{\lambda^{NT}_{jt}}{Z_{jt}}\right) \qquad j = T, NT \quad (6)$$

O lo que es lo mismo:

$$\text{Sector transable:} \quad l_{jt}^T = C^{T'-1} \left(q_{jt}^T\right) \qquad j = T, NT \quad (7)$$

$$\text{Sector no transable:} \quad l_{jt}^{NT} = C_j^{NT'-1} \left(q_{jt}^{NT}\right) \qquad j = T, NT \quad (8)$$

donde q_{jt}^T representa para el sector transable el cociente entre la eficiencia marginal del capital j **instalado** y el costo marginal del incremento del capital j (o lo que es lo mismo el costo del capital **no instalado**)[9]. Una definición semejante se aplica a q_j^{NT}.

Por su parte de la condición adicional

$$-\frac{\partial H}{\partial K^i_{jt}} = \frac{d}{dt}\left(\lambda^i_j \, e^{-r(t-t_0)}\right) \qquad i,j = T\ ,\ NT$$

obtenemos 10/:

Sector transable: $\dot{\lambda}^T_j = \lambda^T_j \,(r + \delta)_T - P_T \dfrac{\partial y_T}{\partial K_i}$

$$j = T\ ,\ NT \quad (9)$$

Sector no transable: $\dot{\lambda}^{NT}_j = \lambda^{NT}_j \,(r + \delta)_{NT} - P_{NT} \dfrac{\partial y_{NT}}{\partial K_i}$

$$j = T\ .\ NT \quad (10)$$

Integrando 9 y 10 resulta:

Sector transable: $\lambda^T_j = \displaystyle\int_t^{\infty} P_{Ts} \frac{\partial y_{Ts}}{\partial KT_s} \, e^{-(r+\delta)(s-t)} \, ds$

$$j = T\ ,\ NT \quad (11)$$

Sector no transable:

$$\lambda^{NT}_j = \int_t^{\infty} P_{NTs} \, \frac{\partial y_{NTs}}{\partial K_{NTs}} \, e^{-(r+\delta)(s-t)} \, ds$$

$$j = T\ ,\ NT \quad (12)$$

Por último dividiendo ambos miembros de 9 y 10 entre Z_{it} obtenemos:

Sector transable: $$\dot{q}^{T}_{jt} = (r+\delta)_T \; q^{T}_{jt} - \frac{P_{Tt}}{Z_{jt}} \; \frac{\partial y_{Tt}}{\partial K_{jt}}$$

$$j = T \text{ , } NT \quad (13)$$

Sector no transable:

$$\dot{q}^{NT}_{jt} = (r+\delta)_{NT} \; q^{NT}_{jt} - \frac{P_{NTt}}{Z_{jt}} \; \frac{\partial y_{NT}}{\partial K_{jt}}$$

$$j = T \text{ , } NT \quad (14)$$

II. METODO DE ESTIMACION

El análisis econométrico de este trabajo se basa en la estimación de las funciones de inversión dadas por 7 y 8 lo cual lo asimilaría a un enfoque de flujos. Sin embargo, como paso intermedio, se usan las ecuaciones 13 y 14 para obtener información acerca de las variables explicativas q^{i}_{j}.

Las ecuaciones (7) y (8) determinan cuatro funciones de inversión a estimar. Cada sector demanda como insumos sus propios productos y los productos del otro sector. Sobre la base de los datos disponibles del producto bruto a costo de factores de Argentina se realizó un análisis exhaustivo de la composición de la inversión y de los sectores oferentes de bienes terminados. A tal efecto se intentó clasificar a los mismos en su caracter de transables y no transables internacionalmente en base al coeficiente de apertura. Sin embargo, aún cuando los datos disponibles permitieron identificar la inversión transable y no transable en el sector agropecuario (comercializable internacionalmente) y estimar un stock de capital consistente 11/ no se logró lo mismo para el sector no comercializable internacionalmente.

Pese a ello, con el objeto de lograr una primera aproximación y probar la bondad de ajuste del modelo, se procedió a estimar dos funciones de inversión: una para un sector transable (sector agropecuario) y una segunda para un sector no transable (inversión no agropecuaria). Lamentablemente no logramos hacer la misma diferenciación en lo que se refiere a los insumos: se utilizó un insumo homogéneo de stock de capital para ambos sectores.

A) SECTOR NO TRANSABLE

La función inversión para el sector no transable que surge de (7):

$$I_t^{NT} = a^{NT} + b^{NT} q_t^{NT} + e_t^{NT} \qquad (15)$$

donde a^{NT} y b^{NT} son constantes, $b^{NT} > 0$ y e^{NT} es el término aleatorio.

Escribiendo (12) en términos discretos obtenemos:

$$\lambda_t^{NT} = \sum_{s=0}^{\infty} P^{NT} \frac{\partial y_{t+i}^{NT}}{\partial K_{t+s}} \frac{1}{(1+r+\delta)_{NT}^{s}} \qquad (16)$$

Si dividimos ambos miembros de (16) entre zt:

$$q^{NT} = \frac{\lambda_t^{NT}}{Z_t} = \frac{1}{Zt} \sum_{s=0}^{\infty} P_s^{NT} \frac{\partial y_{t+s}^{NT}}{\partial K_{t+s}} \frac{1}{(1+r+\delta)_{NT}^{s}} \qquad (17)$$

Podemos, por último, reescribir esta última expresión de la siguiente manera:

$$q_t^{NT} = \frac{1}{Z_t} \sum_{s=0}^{\infty} \gamma_{NT}^{s} \; x_{t+s}^{NT}$$

donde $\gamma_{NT} = \dfrac{1}{(1+r+\delta)_{NT}}$

$$y \quad x_{t+s}^{NT} = P_s^{NT} \frac{\partial y_{t+s}^{NT}}{\partial K_{t+s}} \qquad (18)$$

Suponiendo que los agentes económicos forman expectativas con respecto a la eficiencia marginal del capital no transable (λ^{NT}) y que las mismas se realizan en un contexto de "equivalencia con certeza" obtenemos:

$$q_t^{NT} = \frac{1}{Z_t} \sum_{s=0}^{\infty} (\gamma^{NT})^{s} \; x_{t+s}^{NT.t} \qquad (19)$$

donde $X_{t+s}^{NT,t}$ es el valor esperado de x_{t+s}^{NT} condicional a la información existente en el tiempo t, es decir

$X_{t+s}^{NT,t} = E_t \; (X_{t+s}^{NT} | \Omega_t^{NT})$, donde Ω_t^{NT} es el conjunto de información disponible en el tiempo t para el sector no transable.

Reemplazando (19) en (15):

$$l^{NT} = a^{NT} + \frac{b^{NT}}{Z_t} (X_t^{NT} + \gamma^{NT} X_{t+1}^{NT,t} +$$

$$+ (\gamma^{NT})^2 X_{t+2}^{NT,t} + \ldots) + e_t^{NT} \tag{20}$$

Dado que las variables $X_{t+s}^{NT,t}$, para s ≥ 1, son no observables, se postula que la formación de expectativas acerca de X para la toma de decisiones es racional. 12/

Si denominamos $U_{t+k}^{Nt,t}$ al error en la expectativa formada en el tiempo t acerca de X_{t+k}^{NT}, entonces:

$$X_{t+k}^{NT} = X_{t+k}^{NT,t} + U_{t+k}^{NT,t} \tag{21}$$

Notemos que la hipótesis de expectativas racionales implica que $E_t \; (U_{t+k}^{NT,t}) = 0$ para valores de k mayores a cero. 13/

Sustituyendo (21) en (20) se obtiene

$$I_t^{NT} = a^{NT} + \frac{b^{NT}}{Z_t} (X_t^{NT} + \gamma^{NT} X_{t+1}^{NT} + (\gamma^{NT})^2 X_{t+2+\ldots}^{NT}) -$$

$$- \frac{b^{NT}}{Z_t} (\gamma^{NT} U_{t+1}^{NT,t} + (\gamma^{NT^2}) U_{t+2}^{NT,t} + \ldots) + e_t^{NT} \tag{22}$$

Si adelantamos un período la ecuación (22) y multiplicamos la misma por el factor $\gamma^{NT} \frac{Z_{T+1}}{Z_t}$ y restamos esta ecuación de (22) obtenemos:

$$I_t^{NT} = a^{NT} - a^{NT} \gamma^{NT} \frac{Z_{t+1}}{Z_t} + I_{t+1}^{NT} \gamma^{Nt} \frac{Z_{t+1}}{Z_t} + b^{NT} \frac{X_t^{NT}}{Z_t} -$$

$$- \frac{b^{NT}}{Z_t} R_{t+1}^{NT} + e_t^{NT} - \gamma^{NT} \frac{Z_{t+1}}{Z_t} e_{t+1}^{NT} \tag{23}$$

donde $R_{t+1}^{NT} = \sum_{s=1}^{\infty} (\gamma^{NT})^s (U_{t+s}^{NT,t} - U_{t+s}^{NT,t+1})$ (24)

Dado que la variable R_{t+1}^{NT} no es observable se estimó la misma en base a la metodología siguiente. En primer lugar notemos que (24) puede también expresarse como

$$R^{NT}_{t+1} = \sum_{k=1}^{\infty} (\gamma^{NT})^k \, (X^{NT_{t+1}}_{t+k} - \dot{X}^{NT_t}_{t+k}) \qquad (25)$$

Si suponemos que X^{NT}_t es generado por un proceso autorregresivo de orden m se obtiene:

$$X^{NT}_T = \phi^{NT} (L) \; X^{NT}_t + \eta_t \, . \qquad (26)$$

donde $\phi^{NT} (L) = \sum_{p=1}^{m} \phi^{NT}_p L^p$ y $_t$ es ruido blanco.

Sustituyendo (26) en (25) y resolviendo sobre la base del método de solución de modelos con expectativas racionales que podríamos llamar de "sustitución" 14/ obtenemos:

$$R^{NT}_{t+1} = \frac{\gamma^{NT}}{1 - \phi^{NT}(\gamma^{NT})} \quad {}^{NT}_{t+1} \qquad (27)$$

donde $\dfrac{\gamma^{NT}}{1 - \phi^{NT} (\gamma^{NT})} = \dfrac{NT}{1 - \sum_{p=1}^{\infty} \phi^{NT}_p (\gamma^{NT})^p}$

Sustituyendo (27) en (25) y el resultado así obtenido en (23) obtenemos:

$$l_t^{NT} = a^{NT} - a^{NT}\gamma^{NT}\frac{Z_{t+1}}{Z_t} + \gamma^{NT}\frac{Z_{t+1}}{Z_t}\, l_{t+1}^{NT} +$$

$$+ b^{NT}\left(\frac{1-\phi^{*NT}(\gamma^{NT})}{1-\phi^{NT}(\gamma^{NT})}\right)\frac{X_t^{NT}}{Z_t} - \frac{b^{NT}\gamma^{NT}}{1-\phi^{NT}(\gamma^{NT})}\frac{X_{t+1}^{NT}}{Z_t} + \varepsilon_t^{NT} \tag{28}$$

donde $\varepsilon_t^{NT} = \left(\frac{b^{NT}\gamma^{NT}\phi^{*NT}(L)}{1-\phi^{NT}(\gamma^{NT})}\frac{X^{NT}{}_{t+1}}{Z_t} + e_t^{NT} -\right.$

$$\left. - \gamma^{NT}\frac{Z_{t+1}}{Z_t}\, e^{NT}{}_{t+1}\right)$$

$$\phi^{*NT}(L) = \sum_{p=2}^{m}\phi_p^{NT} L^p$$

B) SECTOR TRANSABLE

El comportamiento de la inversión en el sector transable es similar a la del sector no transable con una importante diferencia. Esta consiste en que dada la naturaleza del sector la reacción de los agentes económicos frente a los distintos incentivos sólo puede materializarse en el ciclo agropecuario inmediato posterior. Por lo tanto la función de inversión es:

$$I^T = a^T + b^T q^T_{t-1} + e^T_t \tag{29}$$

Siguiendo la metodología desarrollada para el sector no transable obtenemos la siguiente función de inversión:

$$I^T_t = a^T - a^T \gamma^T \frac{Z_t}{Z_{t-1}} + \gamma^T \frac{Z_t}{Z_{t-1}} I^T_{t+1} +$$

$$+ b^T \left(\frac{1-\phi*^T(\gamma^T)}{1-\phi^T(\gamma^T)}\right) \frac{X^T_{t-1}}{Z_{t-1}} - \frac{b^T \gamma^T}{1-\phi^T(\gamma^T)} \frac{X^T_t}{Z_{t-1}} + \varepsilon^T_t \tag{30}$$

donde $\varepsilon^T_t = \left(\frac{b^T \gamma^T *^T(L)}{1-\phi^T(\gamma^T)} \frac{X^T_t}{Z_{t-1}} + e^T_t - \gamma^T \frac{Z_t}{Z_{t-1}} e^T_{t+1}\right)$

$$\phi*^T(L) = \sum_{p=2}^{m} \phi^T_p L^P$$

C) RESULTADOS

Se utilizó el método de mínimos cuadrados ordinarios para estimar tanto las funciones de inversión (28) y (30) como para el proceso autorregresivo dado por la ecuación (26) y su similar para el sector transable. Recordemos que estas ecuaciones autorregresivas se utilizan para estimar las variables no observables R^{NT}_{t+1} y R^{T}_{t}. Además notemos que una de las ventajas de este método es que permite estimar el valor de Υ (y por lo tanto de $r + \delta$) sin necesidad de tener que postularlo a priori. Las estimaciones se realizaron para Argentina abarcando el período 1935-1979 y la definición de variables se detalla en el apéndice.15/

Los resultados obtenidos al estimar la ecuación (26) y su similar para el sector transable se presentan en el cuadro siguiente 16/:

CUADRO 1

SECTOR	Constante	X_{t-1}	X_{t-2}	R^2	R^{2**}
No transable	0,0299	0,769	0,0098	.711	697
	(2,83)	(4,94)	(0,146)		
	0,0257	0,810		.749	.743
	(2,67)	(11,19)			
Transable	0,0597	0,308	0,136	.134	.090
	(3,05)	(1,81)	(0,804)		
	0,067	0,376		.127	.106
	(4,13)	(2,48)			

Como puede observarse en el Cuadro 1 en ambos casos el autorregresivo de primer orden explica mejor el proceso. De los resultados surge que la bondad de ajuste es superior en el sector no transable. Este resultado no es sorprendente si consideramos las oscilaciones en precios de productos finales y cantidades producidas de los mismos que caracterizan a ambos sectores. Sin embargo estos resultados tienen implicancias con respecto a la estimación del modelo.

Los resultados obtenidos al estimar las funciones de inversión (28) y (30) se muestran a continuación:

SECTOR NO TRANSABLE

$$I_t^{NT} = \underset{(3,94)}{164,83} - \underset{(-4,27)}{177,1} \frac{Z_{t-1}}{Z_t} + \underset{(22,99)}{0,86}\, I_{t+1}^{NT} \frac{Z_{t+1}}{Z_t} + \underset{(4.38)}{2947,03} \frac{X_t^{NT}}{Z_t}$$

$$- \underset{(-4,23)}{2681,81} \frac{X_{t+1}^{NT}}{Z_t}$$

R2 = .9512

R**2 = .9463

DW = 2,24

SECTOR TRANSABLE

$$I^T = 21,16 - 20,01 \frac{Z_t}{Z_{t-1}} + 0,949 \frac{Z_t}{Z_{t-1}} I^T_{t+1} + 12,08 \frac{X^T_{t-1}}{Z_{t-1}} -$$

(16,47) (-15,12) (41,22) (0,656)

$$- 14,22 \frac{X^T_t}{Z_{t-1}}$$

(-0,794)

R2 = .998

R**2 = .980

DW = 1,42

Un primer objetivo del análisis es estimar el signo y la magnitud de los coeficientes b^{NT} y b^T de las fórmulas (15) y (29). Veamos el valor obtenido para b^{NT}. Este coeficiente puede obtenerse tanto por el coeficiente de la variable $\frac{X^{NT}_t}{Z_t}$ como por el coeficiente de la variable $\frac{X^{NT}_{t+1}}{Z_t}$ de nuestra estimación. En el primer caso el valor de b^{NT} es de 892,47 y en el segundo caso es de 943,49.

En ambos casos se empleó como valor de Υ^{NT} el coeficiente estimado de la variable $I^{NT}_{t+1} \frac{Z_{t+1}}{Z^t}$, es decir 0,8608. Para el mismo fin se empleó el valor de ϕ^{NT}_1 obtenido al estimar el autorregresivo de primer orden (0,8099). En este valor de γ^{NT} utilizado, aún cuando adquiere valores aceptables ya que implica un valor de $(r+\delta)_{NT}$ igual a 16% y entra dentro del intervalo de confianza de los coeficientes del cociente $\frac{a^{NT}\gamma^{NT}}{a^{NT}}$ no es totalmente satisfactorio dada la magnitud del intervalo y la divergencia entre $\frac{a^{NT}\gamma^{NT}}{a^{NT}}$ (1,07) y el coeficiente γ^{NT} (0,86).

El cálculo de la elasticidad de largo plazo de l^{NT} con respecto a q^{NT} proporciona valores de 3,99 y 4,22 para los valores de b^{NT} de 892,47 y 943,49 respectivamente.

Los resultados obtenidos para el sector transable determinan un valor de b^{T} igual a 7,77 (utilizando el coeficiente estimado de $\frac{X^{T}\ t-1}{Z_{t-2}}$) y de 9,64 (empleando el coeficiente de $\frac{X_t}{Z_{t-1}}$). Para este cálculo se utilizó el valor de ϕ_1^{T} de 0,376 (dado por la estimación autorregresiva) y un valor de γ^{T} igual a 0,949. El valor obtenido de $(r+\delta)_{T}$ es de 5,4%. En este sector el coeficiente estimado de γ^{T} (0,949) es compatible con la estimación de γq^{T} que surge del cociente $\frac{a^{T}\gamma^{T}}{a^{T}}$, es decir 0,946.

La elasticidad de l^{T} con respecto a b^{T} es de 0,80 y 0,99 (para los valores de b^{T} de 7,77 y 9,64 respectivamente.

III. CONCLUSIONES

La evidencia empírica sugiere que el presente modelo es más apto para explicar el comportamiento de la inversión en el sector no transable internacionalmente en relación al sector transable. Es más, la significatividad de los coeficientes estimados y la bondad del ajuste de la estimación confirman la existencia de costos de ajuste crecientes en el sector no transable internacionalmente. Para el sector transable internacionalmente la hipótesis de inexistencia de costos crecientes de ajuste no pudo ser rechazada.

El comportamiento diferencial de ambos sectores puede atribuirse a las características de los mismos. Efectivamente, los costos de implementación y puesta en marcha, como asimismo el carácter de irreversible de los bienes de capital son menores en el sector agropecuario. Por otra parte la cualidad del sector agropecuario de tener alta variabilidad en sus ingresos tanto por motivos exógenos (por ejemplo climáticos) como por la política cambiaria y comercial, sugeriría que es necesario realizar un esfuerzo mayor tendiente a modelar las expectativas del sector. Por el contrario al sector no transable presenta menos variabilidad en la producción y en sus precios dado que muchos subsectores subsisten gracias a la presencia de mercados cautivos.

Esta última consideración es de importancia a los efectos de explicar la gran elasticidad de la inversión no transable con respecto a q^{NT}. Dado que este sector es relativamente más intensivo en el empleo de bienes de inversión transable, frente a una sobrevaluación de la moneda doméstica (que aumenta la protección efectiva del sector) se presentan dos efectos: aumenta el precio relativo de los bienes no transables (lo cual incrementa q^{NT}) y, en segundo lugar, disminuye el costo de los insumos transables (lo que también aumenta q^{NT}). Notemos que si bien no se ha podido distinguir entre insumos transables y no transables, este último efecto se capta en nuestras estimaciones a través de $\frac{X_t}{Z_t}$. Esto revela la importancia de trabajos adicionales para lograr una estimación del modelo tal como se planteó en la primera parte del trabajo.

Como se mencionó anteriormente el método de estimación permite determinar el valor de $(r+\delta)$ para cada sector. Los valores estimados son muy razonalbes para el sector no transable. Para el sector transable la estimación parece subestimar el valor de $(r+\delta)_T$. Esto sugeriría la necesidad de incorporar los efectos del cambio tecnológico. Se esperaría que este último fuera superior en el sector transable dado que este enfrenta la competencia internacional. Además los resultados sugieren la conveniencia de analizar más profundamente la variable R especialmente para el sector transable.

APENDICE

Definición de variables:

a) <u>Sector transable</u>

I_T = Inversión agropecuaria

Z_T = Precios Implícitos de la Inversión Bruta/ Precios Implícitos PBI agropecuario

$$X_T = \left(\frac{\text{Producto agropecuario}}{\text{Capital agropecuario}} \times 0{,}3\right) \times$$

$$\times \left(\frac{\text{Precios Implícitos Prod. Agropecuario}}{\text{Precios Implícitos PBI a costo de factores}}\right)$$

Precios implícitos PBI a costo de factores)

b) <u>Sector no transable</u>

I_{NT} = Inversión no agropecuaria excluido el sector gobierno

Z_{NT} = Precios Implícitos Inversión Bruta Interna/ Precios Implícitos PBI no agropecuario excluido gobierno

$$X_{NT} = \left(\frac{\text{Producto no agropecuario}}{\text{Capital no agropecuario}} \times 0{,}3\right) \times$$

$$\times \left(\frac{\text{Precios Implícitos PBI no Agropecuario}}{\text{Precios Implícitos PBI a costo de factores}}\right)$$

NOTAS

1/ - Una temprana excepción a esta tendencia puede encontrarse en J. Verstraete (16).

2/ - Ver D. Cavallo y J. Mundlak, (8) The Economist (15) y D. Cavallo y J. Cottani (7).

3/ - Las referencias básicas de este enfoque son D. Jorgenson (12), (13), R. Hall (10), C. Bischoff (5) y R. Hall y D. Jorgenson (11).

4/ - Ver A. Abel (1) y Y. Grunfeld (9).

5/ - Op. cit.

6/ - Sobre la importancia de introducir explícitamente esta distinción ver M. Bruno (6).

7/ - Es de suma importancia notar que tanto P_i como Z_i son precios netos de impuestos y subsidios propios de las políticas comercial e impositiva para el sector i.

8/ - Ver S. Nickell (14).

9/ - En equilibrio, la eficiencia marginal del capital iguala al precio del capital no instalado y el costo marginal del incremento en el stock de capital a la eficiencia marginal de la inversión.

10/- En adelante se obvia a veces el subíndice t a fin de simplificar las notación.

11/- Sobre la estimación de un stock de capital consistente ver J. Verstraete (17).

12/- El término expectativas racionales se usa, en este modelo, no en el sentido amplio de postular los valores esperados condicionales que surgen de la forma reducida del modelo relevante, sino en el sentido más restringido que los pronósticos son insesgados y sus errores no están correlacionados con cualquier información adicional conocida en el momento de formular las expectativas.

13/- D. Begg (4).

14/- J. Baldrich (3).

15/- Sin embargo el método de estimación no es eficiente puesto que ambas funciones de inversión están expuestas a shocks aleatorios comunes. Para obviar esta dificultad se procederá en el futuro a la estimación usando el método SURE.

16/- A lo largo de todo el trabajo los valores entre paréntesis corresponden al estadístico t.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

(1) A. ABEL "Empirical investment equations", in Karl Brunner and A. Meltzer, ads, on the state of macroeconomics, Jornal of Monetary Economics, 1980.

(2) A AUERBACH, "Taxation, corporate financial policy and the cost of capital", Journal of Economic Literature, vol XXI, September 1983.

(3) J. BALDRICH, "Notas sobre expectativas racionales", Departamento de Economía, Univer sidad Nacional de Cuyo, Cuadernillo para el uso de la cátedra "Economía Monetaria".

(4) D. BEGG, "The rational expectations revolution in macroeconomics", Phillyp Allan, 1982.

(5) C. BISCHOFF, "Business Investment in the 1970s: A comparison of models". Brooking Papers on Economic Activity, 1, 1971.

(6) M. BRUNO, "The two-sector open economy and the real exchange rate", American Economic Review, vol. 66, N° 4.

(7) D. CAVALLO y J. COTTANI, "El comportamiento del tipo de cambio real y el crecimiento económico de los países en vías de desarrollo". Anales de la XXI Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política, Salta, 1986, págs. 257-282.

(8) D. CAVALLO y J. MONDLAK, "Agriculture and economic growth in an open economy: the case of Argentina", International Food Policy Research Institute, 36, December 1982.

(9) Y. GRUNFELD, The determinants of corporate investment. The Demand for Durable Goods. Ac. Harberger, ed. University of Chicago Press.

(10) R. HALL, "Investment, interest rates and the effects of stabilization policies", Brooking Papers, 1977, 1.

(11) R. HALL y D. JORGENSON, "Tax policy and investment behaviour". American Economic Review, 57, 1967.

(12) D. JORGENSON, "Capital Theory and Investment Behavior", American Economic Review, 1963, 53.

(13) D. JORGENSON, "Econometric studies of investment behavior: a survey", Journal of Economic Literatura, 9, 1971.

(14) S. NICKELL, "The investment decisions of firms", Cambridge University Press, 1978.

(15) The Economist, "Growth trough trade", 4, 10 July 1987, p. 74-75.

(16) J. VERSTRAETE, "An investment function for small open economy: the case of Belgium", tesis inédita, Universidad de Chicago, 1975.

(17) J. VERSTRAETE, "An estimate of the capital stock for the Belgium industrial sector", European Economic Review, 8 (1976) p. 33-49.