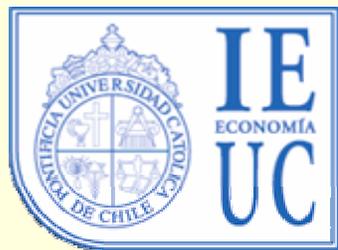


Nº 90

Mayo 1984



Documento de Trabajo

ISSN (edición impresa) **0716-7334**

ISSN (edición electrónica) **0717-7593**

Un Modelo Econométrico para el Análisis del Crecimiento del Sector Agrícola Chileno

**Juan Eduardo Coeymans
Yair Mundlak**

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
INSTITUTO DE ECONOMIA

Oficina de Publicaciones
Casilla 274-V, Correo 21

UN MODELO ECONOMETRICO PARA EL ANALISIS
DEL CRECIMIENTO DEL SECTOR AGRICOLA CHILENO

Juan Eduardo Coeymans*
Yair Mundlak**

Documento de Trabajo N°90

Santiago, Mayo 1984

* Pontificia Universidad Católica de Chile.

**The Hebrew University of Jerusalem.

Los autores agradecen al International Food Policy Research Institute y a la Dirección de Investigaciones de la Pontificia Universidad Católica de Chile su contribución financiera. También agradecen el eficiente trabajo de Cecilia Peña como ayudante de investigación y los valiosos aportes de Vittorio Corbo y Gonzalo Edwards.

I. INTRODUCCION

El objetivo de este trabajo es explicar la evolución del sector agrícola chileno a nivel agregado a través de un modelo econométrico de crecimiento del sector. Este modelo centra su atención en el lado de la oferta ya que su solución es condicional a los precios del producto del sector y de los demás sectores de la economía. Estos sectores son agricultura, minería industria, y resto, excluyendo gobierno¹.

En el modelo de crecimiento del sector agrícola se incorpora explícitamente que la evolución del producto depende de:

- a) el flujo de migrantes desde la agricultura hacia los otros sectores y, por lo tanto, la oferta de trabajo del sector;
- b) la inversión agrícola y, por lo tanto, el capital fijo disponible;
- c) la productividad agrícola para niveles dados de trabajo, capital y tierra.

Esta última depende de la disponibilidad y

¹Este trabajo forma parte de un proyecto destinado a la construcción de un modelo econométrico de crecimiento multi-sectorial. Con este sería posible proveer una descripción del sector que considere endógenos a los precios, sin embargo, es-

aplicación de nuevas tecnologías, del grado de utilización del capital y, puesto que se trata de la productividad agregada, también dependerá de los cambios en la composición del producto entre cultivos más y menos productivos. El enfoque adoptado para la explicación de esta productividad es igual al utilizado primeramente por Mundlak y Cavallo (1) para el caso argentino y, posteriormente, por Coeymans y Mundlak (2) para el caso chileno. Dicho enfoque permite la endogenización de la productividad agrícola para niveles dados de capital y trabajo.

Como característica peculiar de esta aplicación del enfoque de productividad endógena al sector agrícola chileno, debe resaltarse la incorporación explícita en la explicación cuantitativa del desarrollo del sector de aquellos efectos derivados del proceso de Reforma Agraria ocurrido entre los años 1965 y 1973.

te estudio no está terminado. Para facilitar la comprensión de uno de los aspectos más cruciales de dicho modelo, cual es el sistema sectorial de producción, se ha decidido presentar este artículo.

Para que este artículo sea autocontenido, en la segunda sección se presentará un breve resumen del enfoque general de productividad endógena. En la tercera sección se describe la especificación de las demandas y ofertas de trabajo y capital para el sector agrícola. En la especificación de las ofertas tiene especial importancia la explicación de los fenómenos de migración ocupacional y asignación intersectorial de los fondos para inversión. En la cuarta sección se presenta un resumen de la estructura general del modelo. En la quinta, los resultados de la estimación econométrica y de simulaciones dentro del período muestral. Finalmente se entregan algunos comentarios a modo de conclusión.

II. EL ENFOQUE DE PRODUCTIVIDAD ENDOGENA

1. Marco General

El análisis parte de la base de que la tecnología de producción de un sector agregado no puede representarse a través de una única función de producción bien comportada que relaciona el producto agregado con las cantidades agregadas medidas de insumos. Esta imposibilidad proviene de consi-

derar que los bienes componentes del sector no tienen idénticas funciones de producción, que su proporción cambia a través del tiempo y que, además, en la producción de un mismo bien considerado homogéneo pueden coexistir funciones de producción (o "tecnologías") diferentes. Así, por ejemplo, la producción artesanal de zapatos tiene una función de producción muy distinta a la de una gran empresa. Lo mismo se aplica para la producción de minerales en que coexiste "la" función de producción de los pirquineros junto con la de la gran minería.

Teniendo en cuenta el punto anterior, en la evolución del producto de un sector agregado intervienen los siguientes factores: a) aumento en la cantidad de insumos contratados (y medidos) de cada función de producción microeconómica; b) cambios en la utilización de los insumos contratados; c) cambios en las proporciones de producto de un mismo bien homogéneo proveniente de distintas funciones de producción microeconómicas; d) cambios en las proporciones de los productos heterogéneos, componentes de un sector; e) incorporación de nuevas funciones de producción como resultado

del progreso tecnológico y de su difusión.

Los puntos c) y d) se pueden resumir como cambios originados por la selección de tecnologías, o funciones de producción microeconómicas, dentro del conjunto de tecnologías disponibles. El punto e) se puede considerar como cambios originados por una ampliación del conjunto de tecnologías disponibles.

Cuando se pretende estimar una función agregada de producción el punto b) da origen a los problemas de medición de insumos; c) y d) a los problemas de agregación y e) a los errores de especificación cuando, por simplificar, se pretende representar el progreso técnico a través de la incorporación, en distintas formas, de la variable tiempo. Todos estos problemas han sido ampliamente discutidos en la literatura y su solución empírica depende de la disponibilidad de datos, caso del punto b), o no tiene solución cuando se utilizan datos agregados, caso del punto c) y d).

El enfoque de productividad endógena considera que, si bien es imposible una incorporación directa de todos estos factores en un esquema de función de producción agregada

que pretende relacionar el producto con los insumos, se pueden incluir en forma indirecta si se acepta que su acción responde o está asociada a variables económicas medibles. A estas variables se las denomina aquí variables de estado.

En términos generales se supone que, dejando a un lado el término aleatorio, existe una relación funcional entre el producto agregado (Y) (o vector de producto), el vector de insumos (X) y las variables de estado (Z):

$$F(Y, X, Z) = 0 \quad (1)$$

La función F mantiene las propiedades fundamentales de una función de producción sólo para valores constantes de Z , sin embargo, puesto que Z cambia a través del tiempo, no hay razón para que la función $H(Y, X) = 0$, con Z variando, tenga que comportarse como una función de producción. De aquí la explicación de que, como es habitual, cuando se estima $H(Y, X) = 0$ suelen encontrarse resultados no acordes a lo esperado por la teoría.

Será la función $F(Y, X, Z) = 0$ la que se estime en este trabajo y no la función $H(Y, X) = 0$.

La alternativa de especificación de $F(Y, X, Z)$

= 0 que se ha propuesto es una ecuación similar a la función de producción Cobb-Douglas con retornos constantes a escala, pero, con sus parámetros variables en función del vector Z:

$$\ln y = A(Z) + B(Z) \ln k + u \quad (2)$$

donde y es la productividad media del trabajo medida como la razón entre valor agregado real (Y) y empleo de trabajo (L), k es la razón entre capital (K) y trabajo (L), $A(Z)$ es el "nivel tecnológico" o intercepto, $B(Z)$ es la elasticidad de producción del capital y u es un término aleatorio.

Por otro lado, se supone la existencia de relaciones lineales de A y B respecto a los logaritmos de los elementos del vector Z . En el caso en que, para simplificar la exposición, se suponga que el vector Z tiene sólo una variable se tendrá:

$$A = \Pi_{00} + \Pi_{01} \ln Z_1 + w_0 \quad (3)$$

$$B = \Pi_{10} + \Pi_{11} \ln Z_1 + w_1 \quad (4)$$

Combinando (2), (3) y (4) se obtiene:

$$\ln y = \Pi_{00} + \Pi_{10} \ln k + \Pi_{11} \ln Z_1 \ln k + \Pi_{01} \ln Z_1 + \varepsilon \quad (5)$$

$$\text{donde } \varepsilon = u + w_0 + w_1 \ln k \quad 2$$

Es interesante señalar que cuando $\ln Z_1 = 0$, la ecuación (5) converge a una Cobb-Douglas; cuando $\ln Z_1$ es igual a $\ln k$, la ecuación (5) se transforma en una función del tipo translog.

La ecuación (5) se puede estimar directamente, pero, dado que la introducción de otras variables de estado puede implicar un número demasiado grande de variables en la ecuación, una alternativa de estimación es usar las condiciones de competencia y estimar la ecuación (4) sustituyendo B por la participación del capital en el producto.

Así, el sistema a estimar estaría compuesto por las dos siguientes ecuaciones:

$$S_K = \Pi_{10} + \Pi_{11} \ln Z_1 + w_1 \quad (6)$$

$$\ln y = \Pi_{00} + \Pi_{01} \ln Z_1 + S_K \ln k + v \quad (7)$$

²Nótese que ε no será homocedástico. Bajo el supuesto de independencia entre u , w_0 y w_1 y con $\ln k$ fijos, su varianza será una función lineal de $(\ln k)^2$.

Este sistema es recursivo y por lo tanto se podría estimar por métodos uniecuacionales sin incurrir en sesgos por simultaneidad. Primero se estima la ecuación (6) y el valor estimado de S_K (\hat{S}_K) se introduce en (7), estimándose la ecuación:

$$\ln y - \hat{S}_K \ln k = \Pi_{00} + \Pi_{01} \ln Z_1 + v^t \quad (8)$$

Este método, sin embargo, no es el más eficiente, debido a la correlación contemporánea entre los errores de ambas ecuaciones (6) y (8). Por esto, es más aconsejable estimarla por métodos de ecuaciones simultáneas que consideren la información sobre la estructura de los errores.

Es interesante resaltar que la elasticidad de producción del capital, calculada a través de la derivación de la ecuación (7) respecto a $(\ln k)$ y que será igual a la participación del capital, responderá a los fenómenos representados en $\ln Z_1$. Si, por ejemplo, $\ln Z_1$, representa fenómenos económicos relacionados a la utilización del capital, la elasticidad de producción variará a través del ciclo, posiblemente siendo menor en períodos de recesión que en expansión.

El sistema recién presentado puede adaptarse

para el caso en que existan diferencias sistemáticas entre las elasticidades de producción y las correspondientes participaciones de los factores en el producto.

Estas diferencias pueden explicarse por razones económicas y por lo tanto pueden representarse como una función de variables económicas. Para simplificar la exposición de este punto, supóngase que la distorsión depende de una sola variable, que se denominará por (D). Por razones que se entenderán un poco más tarde para especificar este caso es necesario reemplazar la ecuación (2) por:

$$\ln y = A + (S_K - \Pi_D \ln D) \ln k + u \quad (9)$$

donde D es una variable que afecta a la distorsión entre la elasticidad de producción del capital y su participación.

Introduciendo (3) en (9) se obtiene:

$$\ln y = \Pi_{00} + \Pi_{01} \ln Z_1 + (S_K - \Pi_D \ln D) \ln k + w_3 \quad (10)$$

donde $w_3 = w_0 + u$

El sistema a estimar en este caso estará compuesto por las ecuaciones (6) y (10).

Derivando (10) respecto a $(\ln k)$, y teniendo en cuenta la ecuación (6) para S_k , la elasticidad de producción respecto al capital cuando S_k no depende de $\ln k$ será:

$$\frac{\partial \ln y}{\partial \ln k} = \epsilon_k = S_k - \Pi_D \ln D \quad (11)$$

La estimación de Π_D permite someter a test empírico la hipótesis nula de inexistencia de distorsión sistemática entre S_k y ϵ_k .

Para el caso en que la función sea del tipo translog y S_k dependa de $\ln k$ y $\ln Z_1$ conjuntamente, se tendrá que la ecuación (6) para S_k se convierte en:

$$S_k = \Pi_{10} + \Pi_{11} \ln Z_1 + \Pi_{1k} \ln k + w_1 \quad (12)$$

Para que la distorsión dependa sólo de $\ln D$, y para que sea posible testear la hipótesis nula de inexistencia de distorsión, es necesario reespecificar la ecuación (10) como:

$$\ln y = \Pi_{00} + \Pi_{01} \ln Z_1 + (S_k - 1/2 \Pi_{1k} \ln k - \Pi_D \ln D) \ln k + w_3 \quad (13)$$

El sistema a estimar estará compuesto por (12) y (13), notándose que uno de los parámetros (Π_{1k}) es igual en ambas ecuaciones.

Derivando (13) respecto a $\ln k$, y teniendo presente la ecuación (12), la elasticidad de producción será:

$$\frac{\partial \ln y}{\partial \ln k} = S_k - \Pi_D \ln D \quad (14)$$

De nuevo la estimación de Π_D provee un test empírico para la hipótesis de inexistencia de la distorsión.

Las variables de estado, representadas, para simplificar, por $\ln Z_1$, afectan conjuntamente a la elasticidad de producción y al "nivel tecnológico" representado por A . Su efecto total sobre la productividad se puede computar con su elasticidad dada por:

$$\frac{\partial \ln y}{\partial \ln z} = \frac{\partial A}{\partial \ln z} + \frac{\partial S_k}{\partial \ln z} \ln k \quad (15)$$

2. Variables de Estado

La inclusión de las variables de estado se

puede justificar por dos tipos de argumentos. Primero, porque afectan directa o indirectamente el proceso de selección de tecnologías (funciones de producción microeconómicas) al interior del sector agregado, y/o al conjunto de tecnologías disponibles, y/o a la utilización de los factores contratados. Segundo, porque dada la disponibilidad de información, son variables proxy de las recién referidas.

A continuación se describen las variables de estado incluidas en el estudio y la justificación de su inclusión.

$$1) LR1LAND = \ln(R1LAND* + 1)$$

R1LAND* = rentabilidad media esperada del capital agrícola incluyendo tierra (el código del sector agrícola en el modelo de crecimiento en el cual se inserta este trabajo es 1).

Esta variable representa dos tipos de efectos: al grado de utilización de la capacidad instalada y, por otro lado, a los incentivos para realizar innovaciones tecnológicas. Puesto que el capital que se está midiendo en la

función de producción es el instalado y no el utilizado, esta variable tiende a corregir por este error de medición. Su efecto debiera ser positivo, ya que a mayor rentabilidad mayor será la productividad marginal de los servicios del capital y mayor será la utilización del capital instalado³. La tasa de rentabilidad esperada afecta positivamente, también, al proceso de innovación tecnológica. Si, por ejemplo, se espera un aumento en el precio del producto, para un nivel dado de riesgo aumentará el retorno esperado de hacer una innovación tecnológica, acelerándose así la velocidad del proceso de difusión de nuevas tecnologías. En un contexto de mercado de capitales imperfecto y cuando la rentabilidad esperada está medida por la rentabilidad del período anterior, los aumentos de esta tasa de rentabilidad "esperada" reflejan también mayor disponibilidad de recursos para hacer innovaciones tecnológicas y una disminución en la probabilidad de quiebra frente al riesgo de cualquier innovación.

³Sobre la teoría de la utilización ver, entre otros, a Taubman, P. and Wilkinson, M. (June 1970).

Es interesante hacer notar que, considerando el nivel de agregación del estudio, estas innovaciones tecnológicas no sólo incluyen cambios en los procesos de producción o implementación de nuevas técnicas de cultivos, sino que también los cambios en la composición del uso de la tierra y del producto agregado del sector desde cultivos con menor productividad general hacia otros con más alta (recuérdese el desarrollo de frutales y viñas). Estos cambios de composición son especialmente significativos en el caso de la agricultura chilena.

En la aplicación empírica la variable rentabilidad esperada ha sido medida como la rentabilidad rezagada en un período. Ciertamente ésta es sólo una proxy de rentabilidad esperada. Dada la alta no linealidad del sistema no se pudo incorporar el supuesto de expectativas racionales. Como alternativa se probaron otras mediciones de rentabilidad esperada, tales como los valores de rentabilidad predichos por ecuaciones auxiliares cuyas variables explicativas son predictores de rentabilidad presente (tipo de cambio real, rentabilidades rezagadas). Los resultados obtenidos hasta ahora han

sido inferiores a los aquí presentados, en cuanto al poder predictivo del modelo y la plausibilidad teórica de los otros coeficientes. Esto significa que gran parte de la información para la formación de expectativas está contenida en esta rentabilidad rezagada y/o que el punto arriba mencionado de la relación entre rentabilidad, disponibilidad financiera para realizar innovaciones y probabilidad de quiebra ante innovaciones, es más importante de lo previsto. Por último, cabe hacer notar que debido al período de producción del sector, una parte importante de las decisiones tecnológicas se toman con un año de anticipación. Esto último significa que esta rentabilidad rezagada es contemporánea con estas decisiones.

2) La segunda variable de estado es el flujo anual de hectáreas de riego básico que fueron expropiadas en el período de la Reforma Agraria, entre 1965 y 1973. La variable se definió como INCERA y pretende incorporar los efectos que la incertidumbre derivada de dicha reforma tuvo sobre el proceso de selección de tecnologías, el uso de la tierra y la composición del producto en el sector comercial no reformado. El signo del efecto esperado de dicha variable sobre la productividad

agrícola es incierto y no necesariamente tiene que ser el mismo a través de todo el período de la Reforma.

Otros estudios ⁴ han atribuido a la reforma un efecto positivo sobre la productividad en sus primeros años, hasta 1968-1969, y posteriormente un efecto negativo derivado de la "agudización" del proceso ⁵.

La razón, según el estudio de Economía Agraria de la Universidad Católica, de que la Reforma Agraria afectara positivamente a la productividad agregada en los primeros años de la reforma se debe al aumento de productividad en el sector privado no reformado: "el temor a expropiación (y el hecho de que la ineficiencia y subutilización de la tierra fuera una de las causales de expropiación) produjo una reacción favorable del sector privado comercial, la que fue facilitada por créditos abundantes y baratos". Este aumento habría más que compensado el (posible) efecto negativo sobre la productividad proveniente de una tendencia al comportamiento ineficiente del sector reformado.

⁴ Ver el estudio del Departamento de Economía Agraria de la Universidad Católica de Chile, cuyo resumen aparece en Panorama Económico de la Agricultura (1979).

⁵ Esta agudización se expresa en términos del número de huelgas y tomas ilegales de predios. El estudio mencionado se refiere a dicha agudización en los siguientes términos: "Es así cómo mientras entre 1960 y 1966 hubo 826 huelgas-fundo, éstas llegaron a 1.127 sólo en 1969. En este año fueron tomados 148

Desde el punto de vista tecnológico, dentro de la amplia acepción que aquí se le ha dado a la tecnología, a medida que fue avanzando el proceso de reforma y los procedimientos que se utilizaban para la expropiación fueron siendo cada vez menos ligados a consideraciones de eficiencia y más conectados al sólo objetivo de redistribuir la tierra, el empresario del sector comercial fue perdiendo el interés en mejorar los niveles de eficiencia preocupándose más bien de minimizar las pérdidas en el evento, cada vez más probable, de ser expropiado. Esta situación indujo a los empresarios del sector privado comercial a tomar decisiones de producción y tecnológicas que se alejaban del óptimo económico que hubiera prevalecido bajo condiciones de certidumbre sobre la propiedad. Así aparecen incentivos para adoptar tecnologías y reo-

predios versus 36 entre 1960 y 1966. Dicho problema se agudizó a partir de 1970, año en que hubo 1580 predios afectados por huelgas, la mayoría ilegales. Únicamente entre Septiembre y Diciembre de 1970, fueron tomados 192 predios. En 1971, las huelgas afectaron a 1.758 predios y otros 1.278 fueron tomados. Ese mismo año, fueron además tomados 18 locales fiscales, principalmente oficinas de CORA (Corporación de Reforma Agraria)."

orientar la composición del producto de tal forma de minimizar el costo de capital en el evento de expropiación. A este proceso de cambios en las decisiones productivas se superpone el creciente problema de conflictos laborales, la mayoría de los cuales tienen su origen en el deseo por parte de los trabajadores de que se expropie el fundo en el cual ellos trabajan, para así convertirse en "asentados".

El proceso llevó a la cuasi paralización del sector comercial en 1973, año en que, en Septiembre, se termina el proceso expropiatorio debido al radical cambio de Gobierno.

La dinámica del proceso de la reforma recién reseñada implica que su efecto sobre la productividad del sector privado y del total agrícola no es lineal a través del tiempo. En los primeros años de la reforma cabe esperar efectos positivos y posteriormente negativos. Para captar esta no linealidad del proceso, en estimaciones preliminares se incluyeron como variables de estado a INCERA y al cuadrado de esta misma variable. Como los resultados estadísticos de este término cuadrático no fueron totalmente satisfactorios, se lo

reemplazó por una variable ficticia interactuando con INCERA para el período 1969-1973. De esta forma la elasticidad de la productividad respecto a la variable INCERA sufre un cambio discreto en el período de agudización de la Reforma, reflejando cambios cualitativos en el nivel de incertidumbre y en sus efectos sobre la productividad que no son captados por la evolución de INCERA.

3) La variable flujo de expropiaciones (INCERA) recién explicada es especialmente apropiada para reflejar los efectos de incertidumbre y conflictos laborales en el sector privado que se generaron durante el período de la Reforma Agraria. Para analizar, sin embargo, los efectos sobre la productividad media derivados del cambio de tenencia en presencia de diferencias de eficiencia entre predios del sector privado y el reformado⁶, debe usarse una medida de la proporción tierra en uno y otro sector. Como el total de la tierra es fijo, se usó el stock acumulado de tierra expropiado medido en hectá-

⁶Existe alguna evidencia microeconómica sobre tales diferencias. Ver Aldunate, P. (1968).

reas de riego básico. El efecto de esta variable de estado, a priori, no necesariamente es negativo ni constante a través de todo el período.

Al respecto cabe señalar que en los primeros años se tendieron a expropiar predios de más baja productividad que el promedio ⁷. Esto minimizaría los efectos negativos del cambio de propiedad en estos años. Aún más, en el caso de que los predios expropiados en este primer período hubieran sido los del extremo de la distribución de niveles de eficiencia, a pesar de que se hubiera observado que el promedio de predios privados tenían un nivel de eficiencia mayor que el promedio correspondiente a los predios expropiados, el traspaso de predios desde el sector privado al estatal puede incluso haber significado un aumento en la productividad promedio. Evidencia empírica a nivel microeconómico a favor de este caso no existe, pero tampoco existe evidencia que descarte esta posibilidad. Para los años posteriores, especialmente a partir de 1970, existe evidencia de un deterioro en la eficiencia de

⁷ Ver Departamento Economía Agraria (1979) (op. cit)

los asentamientos y, al mismo tiempo, los predios privados que se expropiaban ya no eran los de productividad inferior al promedio. Esto podría dar origen a un efecto negativo sobre la productividad promedio por este cambio de propiedad. Este posible efecto negativo en el segundo período se ve, sin embargo, disminuido, debido a que la eficiencia en el sector privado empezó a caer por los efectos de la incertidumbre señalados más arriba. Estas razones pueden explicar que la inclusión de esta variable de estado en estimaciones preliminares no hubiera resultado exitosa estadísticamente. También es altamente probable que la asociación empírica entre las variables flujo y stock de expropiaciones signifique que al excluir esta última variable, parte de su posible efecto, de existir, sea captado por la variable flujo. Debido a estas consideraciones y a los resultados estadísticos obtenidos con esta variable stock se optó por excluirla del modelo.

4) La tercera variable de estado es el máximo valor alcanzado por el logaritmo de la productividad hasta el período anterior ("peak" de la productividad rezagado en un período). La variable se definió como:

$$LMV1RL1 = \ln \left(\frac{Y1_{t-1}}{L1_{t-1}} \right)$$

$Y1_{t-1}$ = Valor agregado del sector agrícola en el período t-1.

$L1_{t-1}$ = Empleo de trabajo en el sector agrícola en t-1.

Esta variable pretende reflejar la influencia del stock acumulado de innovaciones tecnológicas al inicio del período de producción.

Las variables de estado anteriores a ésta explicaban los cambios en la frontera tecnológica implementada, incluyendo en estos desplazamientos aquellos producidos por los cambios en la composición de los productos. También, tendían a corregir por aquellos errores de medición al no considerar en los insumos medidos su grado de utilización. Sin embargo, aquellas variables de estado no explicaban la posición o nivel de la frontera tecnológica. Esta posición es el resultado de la suma de todas las innovaciones hechas en el pasado. Para reflejar este nivel se ha incorporado la variable de estado recién definida en este punto. Hay que hacer notar que el enfoque adoptado provee una explicación de las innovaciones tecnológicas así como de su efecto acumulado,

partiendo de la base que el proceso de adopción de nuevas tecnologías no cae como regalo del cielo ("maná") ni tampoco ocurre a una tasa constante a través del tiempo.

5) Se ha incluido también como variable de estado a una ficticia que toma el valor 1 para 1973 y 0 para el resto. Se la ha denominado DUM73. Más arriba ya se mencionó el estado caótico de la agricultura el año 1973. Con la estructura del modelo sin esta variable DUM73 se producía un residuo muy significativo para ese año y dado que no se tiene una teoría para este caos, la no eliminación estadística de esta observación del año 1973 podría ocasionar un sesgo significativo en los otros coeficientes del modelo.

Las variables que se han comentado hasta aquí son las de estado que estaban representadas por una única variable $\ln Z_1$.

6) Se ha incluido también la posibilidad de testear la existencia de distorsión entre la elasticidad de producción del capital y su participación. El origen de esta distorsión puede ser múltiple, sin embargo, para no recargar el número de

variables del modelo, se ha considerado el que a juicio de los autores es más importante. Este está relacionado a los cambios en la tasa de inflación y el efecto transitorio que estos provocan en el error de predicción de esta tasa. Cuando la inflación se acelera inesperadamente es probable que el salario real efectivo caiga y sea menor a aquel esperado en el momento de la negociación.

La existencia de contratos y de costos al ajustar la cantidad de factores ante cualquier movimiento no esperado en los precios relativos hará que la participación del capital sea, en este caso, mayor a la esperada. Dado que la contratación de factores se hace según los precios relativos esperados, es la participación del capital valorada a estos precios la que en competencia tendería a igualarse a la elasticidad de producción del capital. Esto implicará que aumentos (caídas) no esperados en la participación del capital implicarán la existencia de una diferencia transitoria entre participación y elasticidad de producción. Es así que una aceleración inesperada de la inflación debiera implicar que la participación del capital sobreestime a la verdadera elastici-

dad de producción y, por lo tanto, el coeficiente Π_D de las ecuaciones de más arriba debiera ser positivo. Hasta aquí se ha mencionado que son los cambios de inflación inesperados los que conducen a una distorsión. Ciertamente no todo cambio es inesperado y pueden estimarse varias alternativas para medir inflación esperada. Dado que en todas estas alternativas hay un grado de arbitrariedad, para simplificar, se ha supuesto que los cambios inesperados no son iguales a los efectivos, pero, están correlacionados a ellos. Ante los cambios tan abruptos en la tasa de inflación habidos en el período muestral, dicho supuesto no parece poco razonable. Esto sigue implicando que el coeficiente Π_D asociado a la variable cambios efectivos en la tasa de inflación debiera ser positivo.

Es interesante hacer notar que la elasticidad respecto a la distorsión con cualquiera de las alternativas para S_k , será igual a:

$$\frac{\partial \ln y}{\partial \ln D} = - \Pi_D \ln k \quad (16)$$

La variable $\ln D$, que en la aplicación empírica es la tasa de inflación (definida con logaritmos), recibió el nombre de ACC.

III. LAS DEMANDAS POR FACTORES Y SUS OFERTAS

1. La Demanda y Oferta de Trabajo

La derivación de la demanda por trabajo correspondiente al sistema compuesto por (6) y (10), con S_k independiente de lnk , es directa. Dado que las participaciones del capital y del trabajo suman uno, es posible obtener la demanda por trabajo usando la identidad de la participación del capital.

$$S_k = 1 - S_L$$

$$S_k = 1 - \frac{W1N \cdot L1}{PV1N \cdot (V1R - TV1R)} \quad \text{por lo que:}$$

$$L1 = (1 - S_k) \frac{(V1R - TV1R) \cdot PV1N}{W1N} \quad (17)$$

donde:

$L1$ = empleo agrícola

$PV1N$ = precio del valor agregado sectorial en pesos de cada año.

V1R = Valor agregado sectorial real (en pesos del año base (1977)). (igual al símbolo Y1 usado en la sección II).

TV1R = Impuestos indirectos reales del sector (igual a los nominales deflactados por PVIN)

W1N = costo medio de la mano de obra en pesos de cada año.

S_k = participación del capital.

S_L = participación del trabajo.

Debe hacerse notar que por razones de lógica interna del sistema de codificación de las variables de la base de datos, para la especificación detallada de las ecuaciones se ha reemplazado la nomenclatura Y1 usada anteriormente para el valor agregado real, por V1R.

Aplicando logaritmo a (17) y dividiendo al precio del valor agregado y al costo de la mano de obra por el deflactor implícito del consumo (PC), se tiene:

$$\ln L1 = \ln(1-S_k) + \ln\left(\frac{PV1N}{PC}\right) - \ln\left(\frac{W1N}{PC}\right) + \ln(V1R - TV1R) \quad (18)$$

El sistema compuesto por las tres ecuaciones (6), (10) y (18) puede ser resuelto para las variables endóge-

nas $\ln V_{IR}$, S_k y $\ln L_1$. En el caso que S_k dependa de $\ln k$, el sistema a resolver para las mismas variables endógenas será el formado por (12), (13) y (18). La demanda por trabajo en este segundo caso también estará dado por la ecuación (18), con la única diferencia que hay que tener presente que L_1 aparece también como uno de los argumentos de la función para S_k .

Tomando en cuenta las peculiares características del sector agrícola se ha considerado una ligera modificación. En un estudio anterior sobre migración ocupacional entre el sector agrícola y el resto de los sectores⁸, se encontró que el supuesto de pleno empleo en el mercado de trabajo agrícola permitía una mejor explicación de las migraciones que el de desempleo agrícola. Esto significa que hay libre entrada en ese mercado de trabajo y que los cesantes agrícolas que aparecen en las encuestas estarían buscando trabajo dentro del sector no agrícola (no necesariamente urbano). Este supuesto implica que el empleo es igual a la fuerza de trabajo del sector y que los salarios agrícolas (y el costo medio del

⁸ Coeymans (1982).

trabajo) no pueden considerarse exógenos. El sistema se podría solucionar eventualmente, entonces, para S_k , $\ln V_{IR}$ y $\ln W/PC$ como variables endógenas y las variables de estado, precio del valor agregado, impuestos indirectos, capital y empleo como exógenas.

A través de la especificación de la función migración se puede endogeneizar el empleo agrícola (igual a la oferta de trabajo). Para esto se agregó una ecuación y dos identidades:

$$\begin{aligned} \frac{MIG}{L1} &= M_1 + M_2 \ln \left(\frac{FNA}{L1} \right) \\ &+ M_5 \left[\ln \left(\frac{WNA}{PC^\alpha \cdot PV1N^{1-\alpha}} \right) - \ln \left(\frac{(V1R - TV1R) \cdot PV1N}{(PC^\beta \cdot PV1N^{1-\beta}) \cdot L1} \right) \right] \ln(2-UNA) \\ &+ M_6 \ln(2-UNA) + M_7 \ln(2-UNA(1)) + v \end{aligned} \quad (19)$$

Agrupando los efectos de PQ y $PV1N$ la ecuación (19) se puede escribir también como:

$$= M_1 + M_2 \ln \left(\frac{FNA}{L1} \right)$$

$$\begin{aligned}
& + M_5 \left[\ln\left(\frac{WNA}{PC}\right) - \ln\left(\frac{(V1R - TV1R)}{L1}\right) \right] \ln(2 - UNA) \\
& + M_6 \ln(2-UNA) + M_7 \ln(1-UNA(1)) \\
& + M_8 \ln\left(\frac{PV1N}{PC}\right) \ln(2 - UNA) + v \quad (19')
\end{aligned}$$

donde $M_8 = - M_5 (1 + \beta - \alpha)$

Las dos identidades son:

$$MIG \equiv \left(\frac{MIG}{L1}\right) L1 \quad (20)$$

$$L1 \equiv L1_{t-1} (1 + VG_t) - MIG_{t-1} \quad (21)$$

donde:

MIG = migrantes desde el sector agrícola entre junio del año t y junio de t+1

FNA = fuerza de trabajo no agrícola en el año t.

WNA = remuneración media nominal al trabajo, incluyendo seguridad social, en los sectores no agrícolas, en el año t.

UNA = tasa de desempleo no agrícola en el año t.

UNA(1) = tasa de desempleo no agrícola en el año t+1.

VG_t = tasa de crecimiento vegetativa de la fuerza de trabajo agrícola en el período t.

V_t = término aleatorio.

Las variables que no tienen subíndice explícito pertenecen al período t . La ecuación (19) es la función migración. Una ecuación similar (19'), pero sin los tres últimos términos, fue explicada y estimada en Coeymans (1982).

La razón de fuerzas de trabajo entre ambos sectores se incluye en la función migración para introducir el efecto gravitacional entre la zona no agrícola y la agrícola, esto es, a mayor población no agrícola en relación a la población de origen, mayor será la tasa de migración. Se espera que M_2 sea mayor que cero y menor que uno⁹.

Siguiendo un enfoque similar al de Harris y Todaro, la segunda variable incluida en (19) refleja el efecto del diferencial de ingresos entre ambos sectores, efecto que tiende a ser mayor mientras más alta sea la probabilidad de empleo en el sector no agrícola. (recuérdese el supuesto de libre entrada en el sector agrícola lo que implica una probabilidad de empleo igual a uno en la agricultura). Se espera

⁹Para diferenciales de ingreso y probabilidad de empleo dados, mientras mayores sean las "poblaciones" de los puntos de origen y destino de la migración mayor será el número de migrantes. Suponiendo que hay homogeneidad de grado uno del número de migrantes como función de las poblaciones de origen y

que $B5 > 0$. Si bien es cierto que el enfoque respecto a este efecto es similar al de Harris-Todaro, la forma funcional aquí adoptada permite que el migrante no sea indiferente respecto a la composición del ingreso esperado entre ingreso propiamente tal y probabilidad de empleo. Por otro lado se permite que la elasticidad respecto al diferencial de ingresos propiamente tal sea afectado por las condiciones de empleo.

La medición del diferencial de ingresos por medio del diferencial logarítmico entre productividad media neta de impuestos en el sector agrícola y salario urbano refleja el hecho de que el ingreso total de los migrantes agrícolas en el campo no sólo comprende salarios, sino que también pagos en especie debido a los contratos de mediería y sistema de inquilinaje. De aquí se desprende que el ingreso total de los migrantes puede estar más asociado al producto medio que al salario. En la ciudad, sin embargo, la fuente de subsistencia

destino, al expresar la variable dependiente de la función migración como tasa de migración, se origina esta razón de "poblaciones" (o fuerzas de trabajo) como variable explicativa. Es obvio que su coeficiente debiera ser entre cero y uno.

de los migrantes provendrá primariamente de ingresos como trabajadores¹⁰. Nótese que en la ecuación (19), para deflactar el salario nominal urbano (WNA) se ha usado un deflactor que es una función de agregación homogénea de grado uno en los precios del valor agregado (PV1N), y del consumo total (PC). El ponderador α de los precios dependerá de la composición de la canasta de consumo que los migrantes tendrán en el sector no agrícola. Igual criterio se utilizó para deflactar el valor agregado nominal agrícola neto de impuestos ((V1R - TV1R) (PV1N). Se ha permitido que el ponderador β de la función del segundo deflactor difiera de α . Esto significa que la composición de la canasta de bienes de los migrantes puede cambiar al producirse la migración.

El efecto de la probabilidad de empleo en el sector urbano se ha aproximado por la tasa de empleo más uno. El uno es sólo para que, en el caso de que los otros coeficientes de la ecuación sean cero, tanto la elasticidad respecto al diferencial de ingresos como aquella respecto al

¹⁰Sobre este punto, ver Coeymans (1982).

diferencial de probabilidades de empleo puedan ser positivas. La no aparición de probabilidad de empleo agrícola en la ecuación se debe al supuesto de libre entrada en el mercado de trabajo agrícola.

La inclusión adicional de la variable $\ln(2 - \text{UNA})$ como cuarto término (en (19) se efectúa para lograr mayor independencia entre las "elasticidades" respecto al diferencial de ingresos y aquella respecto a $(\ln 2 - \text{UNA})$).

El quinto término, $(M7 \ln(2 - \text{UNA}(1)))$, tiene la siguiente justificación: la migración es parte de la diferencia de stocks de empleo medidos a mitad de año y el flujo de migrantes del año t se ha medido como el correspondiente al ocurrido entre Junio de t y Junio de $t+1$. Esto implica que las condiciones relativas a ingreso y desempleo del año $(t+1)$ también pueden afectar la migración definida como del año t . Considerando esto, en una primera etapa se incluyeron estas variables, las que acompañan a $M5$ y $M6$, tanto para el período t como para $(t+1)$. Los resultados indicaron que las condiciones de ingreso del año $(t+1)$ no afectaban la migración de t (entre junio de t y junio de $t+1$), pero sí lo hacían las con-

diciones de desempleo no agrícola (medidas por $\ln(2 - UNA1)$). Este resultado no fue en absoluto sorprendente, ya que es razonable esperar que la disponibilidad de la información sobre productividad agrícola y salarios urbanos que prevalecerán durante el período $(t+1)$, que afectan el bienestar relativo en la primera parte del año $(t+1)$, tenga un rezago mayor que la información sobre oferta de ocupaciones en el área no agrícola. Debe hacerse notar que, para que la elasticidad de corto plazo respecto a la proxy de probabilidad de empleo en el sector no agrícola sea positiva se requiere que $M7 > 0$. Sin embargo, la exigencia teórica de que la elasticidad de largo plazo respecto a esta proxy de probabilidad de empleo sea positiva no requiere que $M6 > 0$ 11.

11 De la ecuación (19) se desprende que la elasticidad de largo plazo de la función respecto a la proxy de probabilidad de empleo en el sector no agrícola es:

$$+ M_5 \left[\ln \left(\frac{WNA}{PC^\alpha \cdot PV1N^{1-\alpha}} \right) - \ln \left(\frac{(V1R - TV1R) \cdot PV1N}{(PC^\beta \cdot PV1N^{1-\beta}) \cdot L1} \right) \right]$$

$$+ M_6 + M_7$$

Por último, en relación a M_8 , éste será cero o negativo ya que tanto β como α sólo pueden tomar valores entre cero y uno.

Es importante anotar que en el enfoque adoptado para explicar la migración ocupacional se ha partido de la base que esta migración no necesariamente implica un movimiento geográfico, ya que existen actividades no agrícolas en las mismas zonas rurales. Esto significa que el horizonte que se toma en cuenta en la decisión de migración ocupacional es más corto que en la migración con traslado geográfico. De ahí el que se hayan utilizado variables explicativas que reflejan los diferenciales de bienestar correspondientes al período de la migración en vez de expectativas de bienestar para un período más extenso.

La expresión (20) es una identidad que permite ligar la ecuación (19) o (19') con las otras ecuaciones del sistema de producción. La expresión (21) es otra identidad que se obtiene de la definición de migración.

En el caso de que S_k sea independiente de $\ln k$, el sistema compuesto por (6), (10), (18), (19), (20) y (21) se puede resolver para las variables endógenas S_k , $\ln V_1 R$, $\ln\left(\frac{WIN}{PC}\right)$

$\ln L_1$, (MIG/L_1) y MIG .¹² Si S_k depende de $\ln k$ habrá que reemplazar (6) y (10) por (12) y (13).

2. La Demanda y Oferta de Capital

El capital al inicio de cada período está predeterminado por el stock de capital e inversión neta del período anterior. Esto significa que en cada período se generará una renta del capital que será residual. Esta renta dará origen a una rentabilidad residual del capital que afecta al sistema de producción, pero no en el mismo período.

Los efectos directos de la rentabilidad son de dos tipos: el ya mencionado en la sección II referente a su acción como variable de estado que contribuye a determinar a la productividad y un segundo efecto relativo a la asignación de nuevos fondos de inversión hacia el sector agrícola. El primer efecto sobre la productividad tiene, como ya se indicó más arriba, un rezago de un año. El segundo, como se verá más adelante, demora dos períodos en alterar a la producción.

La rentabilidad agrícola que se ha considerado

¹² En el sistema estimado y en su simulador se reemplazó el logaritmo de la productividad ($\ln y$) por $\ln V_1 R - \ln L_1$.

es la media. Se ha distinguido, sin embargo, entre la rentabilidad media del capital agrícola incluyendo tierra y rentabilidad del capital sin tierra. Puesto que el capital que entra en el sistema de producción incluye tierra, como variable de estado que afecta a la productividad (dados los factores), se ha tomado la primera rentabilidad (R1LAND). Por otro lado, dado que el capital en tierra es prácticamente no reasignable entre sectores y, además, porque se ha supuesto que la disponibilidad de tierra es fija, la rentabilidad relevante para el proceso de asignación de inversión entre sectores será la rentabilidad del capital sin tierra (R1).

La definición de la rentabilidad media del capital incluyendo tierra estará dada por:

$$R1LAND = \frac{RK1N - TRK1N}{K11N(t-1)} \cdot \frac{PC1}{PC} \quad (22)$$

- RK1N = Rentas nominales del capital en el año t.
- TRK1N = Impuestos nominales a las rentas del capital en el año t.
- K11N_{t-1} = Capital incluyendo tierra de fines del año t-1 valorado a precios de t-1.
- PC1 = Índice de precios al consumidor (numerario del sistema) del año t-1.

PC = Índice de precios al consumidor del año t.

La rentabilidad se puede endogeneizar, ya que la participación del capital es igual a:

$$SK = \frac{RK1N + D1N}{V1N - TV1N} \quad (23)$$

donde:

D1N = Depreciación del capital (en pesos de cada año).

V1N = Valor agregado nominal (en pesos de cada año).

TV1N = Impuestos indirectos netos sobre el valor agregado (en pesos de cada año).

Combinando (22) y (23) la rentabilidad media del capital con tierra para un determinado SK será:

$$R1LAND = \frac{SK (V1N - TV1N) - D1N - TRK1N}{K11N (t-1)} \frac{(PC1)}{PC} \quad (24)$$

Pero como:

$$V1N = V1R \times PV1N \quad (25)$$

$$TV1N = TV1R \times PV1N \quad (26)$$

$$K11N = K1N + KT1EN \quad (27)$$

$$K1N = K1R \times PK1 \quad (28)$$

$$D1N = D1R \times PK1 \quad (29)$$

donde:

- V1R = Valor agregado en real (en pesos del año 1977)
- PV1N = Precio del valor agregado (valor agregado en pesos de cada año dividido por valor agregado en pesos del año base).
- TV1R = Impuestos al valor agregado en pesos del año 1977 (impuestos en pesos de cada año divididos por el precio del valor agregado).
- K11R = Capital incluyendo tierra en pesos del año base.
- K1N = Capital sin tierra en pesos de cada año.
- KT1EN = Capital en tierra en pesos de cada año.
- K1R = Capital sin tierra en pesos del año 1977.
- PK1 = Índice de precios del capital sin tierra.

Combinando (24), (25), (26), (27), (28) y (29),

la ecuación (24) se puede escribir como:

$$R1LAND = \left(\frac{SK (V1R-TV1R) (PV1N) - D1R(PK1) - TRK1N}{K1R_{t-1} (PK1_{t-1}) + KT1EN_{t-1}} \right) \left(\frac{PC1}{PC} \right) \quad (30)$$

Por otro lado la rentabilidad media del capital sin tierra será igual a:

$$R1 = \left(\frac{SK(V1R-TV1R) PV1N - D1R(PK1) - TRK1N}{K1R_{t-1} (PK1_{t-1})} \right) \left(\frac{PC1}{PC} \right) \quad (31)$$

Incorporando las ecuaciones (30) y (31) al sistema descrito en el punto anterior que determinaba SK, lnY1, ln(W/PC), lnL, MIG/L1 y M1G, se pueden determinar adicionalmente ambas rentabilidades.

Este sistema, sin embargo, es condicional a los valores del capital a través del tiempo. A continuación se explica su endogeneización.

Para cada período será cierto que:

$$K11R = K11R_{(t-1)} + ID1R - D1R \quad (32)$$

donde: ID1R = inversión bruta en capital fijo en pesos del año 1977.

Las demás variables ya fueron definidas.

Para determinar ID1R se usan los resultados de una investigación aún no publicada sobre asignación de la inversión en Chile, que está siendo realizada por los autores. Para que este trabajo sea autocontenido se hará una breve des-

cripción del enfoque adoptado.

Se asume básicamente que la asignación de los fondos disponibles para inversión entre sectores, medida a través de las participaciones de cada sector, depende de las rentabilidades esperadas relativas entre sectores, del monto total a invertir, de la participación rezagada y de variables ficticias que reflejan cambios institucionales. La rentabilidad correspondiente al sector agrícola es ahora una que no incluye a la tierra en el capital.

Análogamente a un sistema de demanda, al sistema de inversión se le imponen las condiciones de homogeneidad, aditividad y simetría. Esta última condición se podría relajar pero a costa de perder tres grados de libertad. Por las razones señaladas anteriormente respecto a la proxi de rentabilidad esperada incluyendo tierra en el capital, la rentabilidad esperada sin tierra ha sido aproximada por la correspondiente rentabilidad del período anterior. Otros esquemas para medir rentabilidad esperada, como valores de la rentabilidad obtenidos de regresiones auxiliares, han producido peores resultados que el uso de rentabilidad rezagada. Co-

mo ya se mencionó, una explicación a esto es la imperfección del mercado de capitales, por lo que mejores rentabilidades no sólo implican mayores incentivos de atraer fondos desde otros sectores, sino que significan una mayor disponibilidad inmediata de fondos.

Al aplicar este enfoque a los sectores agricultura, minería, industria y resto no se obtuvieron buenos resultados. La explicación a este fracaso es que en el sector "resto" esta incluida la inversión en obras públicas, las que aparentemente no responden claramente a incentivos económicos, teniendo un alto componente exógeno al sistema.

Debido a esto se decidió considerar exógena a la inversión del sector "resto" y se aplicó el mismo modelo para explicar la asignación de la inversión residual (total de inversión menos la inversión del sector "resto") entre los sectores agricultura, minería e industria.

El modelo está definido por las siguientes ecuaciones que, como ya se mencionó, cumplen las propiedades de homogeneidad, simetría y aditividad:

$$\begin{aligned}
\text{HID1R} = & A11 + B211 \times (\text{LR2}(-1) - \text{LR1}(-1)) + \\
& C311 \times (\text{LR3}(-1) - \text{LR1}(-1)) + \\
& \text{BD211} \times (\text{LR2}(-1) - \text{LR1}(-1)) \times \text{D7279} + \\
& \text{BDD211} \times (\text{LR2}(-1) - \text{LR1}(-1)) \times \text{D6973} + \\
& \text{CDD311} \times (\text{LR3}(-1) - \text{LR1}(-1)) \times \text{D6973} + \\
& \text{D11} \times \text{ID123R} + \text{E11} \times \text{DUM71} + \\
& \text{F11} \times \text{DUM74} + \text{G11} \times \text{HID1R}(-1)
\end{aligned} \tag{33}$$

$$\begin{aligned}
\text{HID2R} = & A21 + B211 \times (\text{LR1}(-1) - \text{LR2}(-1)) + \\
& C321 \times (\text{LR3}(-1) - \text{LR2}(-1)) + \\
& \text{BD211} \times (\text{LR1}(-1) - \text{LR2}(-1)) \times \text{D7279} + \\
& \text{BDD211} \times (\text{LR1}(-1) - \text{LR2}(-1)) \times \text{D6973} + \\
& \text{CDD321} \times (\text{LR3}(-1) - \text{LR2}(-1)) \times \text{D7279} + \\
& \text{D21} \times \text{ID123R} + \text{E21} \times \text{DUM71} + \\
& \text{F21} \times \text{DUM74} + \text{G11} \times \text{HID2R}(-1)
\end{aligned} \tag{34}$$

$$\text{HID3R} = 1 - \text{HID1R} - \text{HID2R} \tag{35}$$

donde

HIDjR = participación del sector j en la inversión total en capital fijo menos la del sector resto.

$j = 1, 2, 3.$

1 = agricultura.

2 = minería.

3 = industria.

HIDjR(-1) = HIDjR rezagada en un año.

LRj(-1) = logaritmo de rentabilidad sin tierra en (t-1).

$j = 1, 2, 3.$

D7279 = variable ficticia igual a uno para el período que va desde 1972 a 1979, cero para el resto (refleja el período post nacionalización del cobre).

D6973 = variable ficticia igual a uno para el período 1969 a 1973, cero para el resto (refleja el efecto del período de agudización de la Reforma Agraria).

DUM71 = variable ficticia igual a uno para 1971, cero para el resto (refleja el efecto del año de la nacionalización del cobre).

DUM74 = variable ficticia igual a uno para 1974, cero para el resto (refleja el efecto de la privatización de empresas públicas y el año previo a la reforma

arancelaria).

ID123R = inversión total en los sectores 1, 2 y 3.

De las ecuaciones (33) (34) y (35) se puede ver que el efecto de los diferenciales de rentabilidad es afectado por el período en que la Reforma Agraria ocasionó un mayor nivel de incertidumbre en cuanto a los derechos de propiedad. Por otro lado, se ha considerado que en el período post nacionalización del cobre la respuesta de la asignación sectorial de inversión frente a diferenciales de rentabilidad es diferente al período pre-nacionalización. La variable dummy para 1971 es para captar la disminución de activos en el cobre durante el año de su nacionalización. Obviamente este efecto no puede ser captado por la proxy de rentabilidad esperada utilizada aquí. Por último, en el año 1974, año en que empieza el traspaso de empresas públicas, se produce una paralización de inversiones en dichas empresas, que afecta la inversión total en el sector. También en este año existía incertidumbre acerca de los efectos de la anunciada reforma arancelaria sobre las distintas actividades manufactureras. Esta incertidumbre contribuye también a la disminución significativa de la inversión

en el sector industrial, principal afectado por dicha reforma, la que no se puede captar por las variables del modelo.

Este sistema de asignación intersectorial de la inversión fue estimado por FIML, como bloque de ecuaciones separado del bloque de ecuaciones del sector agrícola, arrojando resultados muy satisfactorios en cuanto a los signos esperados y poder explicativo.

De este sistema de inversión, sólo se usó en el modelo del sector agrícola a la ecuación de inversión correspondiente a dicho sector.

IV. RESUMEN DE LA ESTRUCTURA DEL MODELO DE CRECIMIENTO DEL
SECTOR AGRICOLA

Para facilitar la comprensión de este trabajo se presenta un resumen de las ecuaciones del modelo finalmente seleccionado, con las variables de estado elegidas, indicándose además cuáles son ecuaciones de conducta y cuáles identidades. Las ecuaciones de conducta se denominan por la letra c y las identidades por la letra I. La nomenclatura de los parámetros es igual a la que se usará en la presentación de los resultados. El signo (-1) indica que la variable está rezagada en un período y (1) que esta avanzada en un período.

Nótese que la ecuación 2) no contiene el término de interacción de INCERA ni tampoco la variable ACC para captar posibles distorsiones entre producto marginal de cada factor y sus precios. Más adelante se explica esta opción.

$$1) SK = P11 + P11R \cdot \ln (1 + R1LAND (-1)) + \\ P11MV \cdot LMV1RL1 + P11II \cdot INCERA + P11II2 \cdot INCERA \\ \cdot DUM6973 + P11D \cdot DUM73$$

(ec. 6 del texto) (c)

$$2) \ln(V1R) = PO1 + PO1R \cdot \ln(1 + R1LAND(-1)) +$$

$$PO1MV \cdot LMV1RL1 + PO1II \cdot INCERA + PO1D \cdot$$

$$DUM73 + SK1 \cdot (\ln(K11R(-1)) - \ln(L1)) + \ln(L1)$$

(ec. 10 del texto) (C)

$$3) MIGL1 = M1 + M2 \cdot \left(\ln\left(\frac{FNA}{L1}\right) \right) +$$

$$M5 \cdot \left(\ln\left(\frac{WNA}{PC}\right) - \ln\left(\frac{V1R-TV1R}{L1}\right) \right) \cdot \ln(2-UNA) +$$

$$M6 \cdot \ln(2 - UNA) + M7 \ln(2-UNA(1))$$

$$+ M8 \ln\left(\frac{PV1N}{PC}\right) \ln(2 - UNA) + v$$

donde $MIGL1 = \left(\frac{MIG}{L1}\right)$

(ec. 19' del texto) (I)

$$4) MIG = MIGL1 \cdot L1 \quad (\text{ec. 20 del texto}) (I)$$

$$5) L1 = L1(-1) \cdot (1 + VG_t) - MIG(-1)$$

(ec. 21 del texto) (I)

$$6) \ln\left(\frac{W1N}{PC}\right) = \ln(1 - SK) + \ln(\exp(\ln(V1R) - TV1R)) + \ln\left(\frac{PV1N}{PC}\right) - \ln(L1) \quad (I)$$

(Esta ecuación (6) corresponde a la ec.18 del texto)

$$7) FNA = FT - L1 - L2 \quad (\text{ec. 36}) (I)$$

donde L2 = empleo del sector minero.

$$8) R1LAND = \frac{(SK1 \cdot (\exp(\ln V1R) - TV1R) \cdot PV1N - D1R \cdot PK1 - TRK1N)}{(K11R(-1) \cdot PK1(-1))} \frac{PC(-1)}{PC}$$

(ec. 30 del texto) (I)

$$9) R1 = \frac{(SK1 \cdot (\exp(\ln V1R) - TV1R) \cdot PV1N - D1R \cdot PK1 - TRK1N)}{(K11R(-1) \cdot PK1(-1) - KT1EN)} \frac{PC(-1)}{PC}$$

(ec. 31 del texto) (I)

$$10) K11R = K11R(-1) + ID1R - D1R$$

(ec. 32 del texto) (I)

$$11) K1R = (K11R - 81078,6) \quad (\text{ec. 37}) (I)$$

donde 81078,6 es constante a través de los años y corresponde al stock del capital en tierra en pesos de 1977.

$$12) ID1R = HID1R \cdot ID123R \quad (\text{ec. 38}) (I)$$

$$\begin{aligned}
 13) \text{ HID1R} = & A11 + B211 \cdot (\text{LRR2}(-1) - \ln R1(-1)) + \\
 & C311 \cdot (\text{LR3}(-1) - \text{LR1}(-1)) + \\
 & \text{BD211} \cdot (\text{LR2}(-1) - \text{LR1}(-1)) \cdot \text{D7279} + \\
 & \text{BDD211} \cdot (\text{LR2}(-1) - \text{LR1}(-1)) \cdot \text{D6973} + \\
 & \text{CDD311} \cdot (\text{LR3}(-1) - \text{LR1}(-1)) \cdot \text{D6973} + \\
 & \text{D11} \cdot \text{ID123R} + \text{E11} \cdot \text{DUM71} + \\
 & \text{F11} \cdot \text{DUM74} + \text{G11} \cdot \text{HID1R}(-1)
 \end{aligned}$$

(ec. 33 del texto)(I)

Es necesario aclarar que esta ecuación para la participación de la inversión agrícola (33) se ha incorporado como identidad en la estimación del sistema agrícola a pesar de ser una ecuación de comportamiento. La razón de esto es que es una ecuación que fue estimada previamente dentro del sistema que explica la asignación intersectorial de la inversión.

$$\begin{aligned}
 14) \text{ LMV1RL1} = & [\text{ABS}(\ln(\text{V1R}(-1)) - \ln \text{L1}(-1) - \text{LMV1RL1}(-1)) \\
 & + \ln(\text{V1R}(-1)) - \ln \text{L1}(-1) - \text{LMV1RL1}(-1)] \cdot \frac{1}{2} \\
 & + \text{LMV1RL1}(-1)
 \end{aligned}$$

Esta última identidad permite endogeneizar dinámicamente la variable peak rezagada de la productividad.

Aquí se está aplicando una fórmula general para obtener el peak de cualquier variable X ($=P(X)$) que puede ser utilizado en cualquier programa computacional que tenga el comando de valor absoluto (Abs.).

El peak de cualquier variable x en el período t es igual a:

$$P(X)_t = \frac{\text{Abs} | X_t - P(X)_{t-1} | + (X_t - P(X)_{t-1})}{2} + P(X)_{t-1}$$

En definitiva, el sistema que se estima está compuesto por 3 ecuaciones de conducta, 11 identidades y 14 variables endógenas. Estas son SK1, lnV1R, MIGL1, MIG, L1, $\ln \frac{W}{PC}$, FNA, R1LAND, LMV1RL1, R1, K11R, K1R, ID1R, HID1R.

V. RESULTADOS

El sistema recién descrito fue estimado en forma simultánea por máxima verosimilitud con información completa (FIML). Como ya se mencionó, la ecuación de inversión agrícola fue estimada aparte y sus resultados introducidos como identidad en la estimación del modelo.

En el Cuadro 1 aparecen los resultados de la estimación de los parámetros del mejor modelo con sus respectivos test t. Este modelo corresponde al resumen descrito en la sección IV. Estimaciones no reportadas aquí señalaron que $\ln k$ no interviene significativamente en la ecuación de SK y que el coeficiente de la variable distorsión entre participación y elasticidad de producción (ACC) no es significativo estadísticamente. Igual resultado se obtuvo para la interacción de INCERA con DUM 6973 en la ecuación del valor agregado. Para el test conjunto sobre estos parámetros se usó el del logaritmo de la razón de verosimilitud. Las elasticidades respecto a las otras variables no se afectaron significativamente por esta exclusión.

Como se aprecia en el Cuadro 1 todos los coefi-

cientes de las dos ecuaciones que describen la tecnología (ecs. 1 y 2 del resumen del sistema) son significativos.

Dado que en la función de producción cada variable de estado entra en la ecuación (6) y (10), su efecto total es medido por la respectiva elasticidad. Estas elasticidades son variables a través del tiempo. Para dar una visión resumida se computaron los promedios de ellas. Estas elasticidades promedios más la elasticidad promedio del capital y su participación, aparecen en el Cuadro 2.

Los códigos para el Cuadro 2 son:

- ELAST = participación del capital (SK).
- EK1 = elasticidad de producción.
- E1MV = elasticidad respecto al peak.
- E1D = elasticidad respecto a la dummy Reforma Agraria.
- E1R = elasticidad respecto a la rentabilidad esperada más 1.
- E1II = elasticidad respecto a la proxy de incertidumbre creada por la Reforma Agraria.
- E1D2 = elasticidad respecto a la variable ficticia del año 1973.

Los signos de todas las elasticidades promedios son los esperados, salvo el de E1II que merece comentario es-

pecial. Aún más, las cifras de máximos y mínimos de todas las elasticidades, exceptuando E1II, señalan que los signos no cambian a través de los años.

En relación a E1II ya se señaló que el efecto de la variable proxi de incertidumbre creada por la Reforma Agraria no tenía por qué tener el mismo signo a través de todo el período. En el Cuadro 3 aparece dicha elasticidad computada año a año. Los valores pertinentes para el análisis son sólo los del período de la reforma, vale decir entre 1965 y 1973, ambos años inclusive.

Se puede ver que el primer período, entre 1965 y 1968, la elasticidad es positiva y posteriormente, en el período de agudización de la Reforma Agraria (1969 hasta 1973), se torna negativa. Este resultado corresponde a la interpretación señalada más arriba en cuanto a que la dinámica de la reforma da origen a las dos etapas respecto a efectos sobre la productividad.

Es interesante resaltar que el hecho de que los dos coeficientes de la ecuación de S_k asociados a INCERA (P11II y P11II2) sean negativos y que INCERA sea creciente im-

plica que la Reforma Agraria introdujo un sesgo ahorrador de capital (según la clasificación de Hicks) en el proceso de adopción de tecnologías, composición del producto y utilización del capital. El hecho de que P_{11III2} sea negativo y que sólo actúe acompañado de la DUMMY para el segundo período de la reforma significa que dicho sesgo se acentúa en la segunda etapa de la reforma. Al efecto negativo de P_{11III} se le agrega el de P_{11III2} en la segunda etapa.

También hay que hacer notar qué es esta agudización del efecto negativo de INCERA en SK la que termina dando vuelta el signo de la elasticidad total respecto a INCERA. En la primera etapa, el efecto positivo del coeficiente P_{01III} era mayor que el negativo de P_{11III} , pero en la segunda se agrega el efecto negativo de P_{11III2} .

Los resultados muestran también que aumentos en la rentabilidad generan innovaciones tecnológicas (y de composición de producto) sesgadas hacia el ahorro de capital ($P_{11R} < 0$) pero que hay otros factores de largo plazo asociados al peak rezagado de productividad que tienden al

Los coeficientes de la función de migración re-

sultaron todos significativos y las elasticidades respecto a cada una de las variables tienen los signos esperados como ya se mencionó. El hecho de que M6 tenga un signo negativo no significa que la proxi de probabilidad de empleo no agrícola influya a la migración en la dirección incorrecta. En efecto, usando (19') se puede ver que la elasticidad de largo plazo respecto a esta variable es igual a

$$M7 + M6 + M5 \left[\ln \left(\frac{WNA}{PC} \right) - \ln \left(\frac{V1R - TV1R}{L1} \right) \right] + M8 \ln \left(\frac{PV1N}{PC} \right)$$

El promedio de los valores que esta elasticidad toma para los distintos años es de .6011, con valores máximos y mínimos de .67 y .51.

Por otro lado la elasticidad de corto plazo es M7, la cual es también positiva y de acuerdo a lo esperado.

En el cuadro 4 aparecen los resultados del sistema de inversión para los tres sectores distintos al sector resto. De este sistema sólo se usaron los correspondientes a la ecuación de inversión para el sector agrícola. Los coeficientes tienen los signos acordes a la teoría, salvo los dos que se refieren al diferencial de rentabilidades entre la

agricultura y minería. Estos coeficientes, afortunadamente, no son significativos estadísticamente. Por otro lado, esta no significancia puede explicarse si se recuerda el rol estatal en la inversión agrícola (obras de riego, Reforma Agraria) y el hecho de que los fondos estatales dependen fuertemente de los ingresos del cobre.

En los gráficos del 1 al 12 se presentan los valores reales y simulados por el modelo para todas sus variables (exceptuando MIGL 1 y K1R que están implícitos en la simulación para MIG y K1R).

En los gráficos 13 a 24 se presentan los resultados de un ejercicio de simulación que describe la evolución que, según el modelo, el sector agrícola habría tenido en el caso de que las variables INCERA y la DUM73, que aparecen en las ecuaciones 1) y 2) del resumen de la estructura del modelo, hubieran sido siempre iguales a cero. Igual valor se asume para la variable D6973 de la ecuación de inversión.

La comparación entre las trayectorias de las variables endógenas que la solución simultánea del modelo genera con estos nuevos supuestos y las trayectorias simuladas

de estas mismas variables endógenas resueltas para los valores reales de todas las variables exógenas, permite visualizar en forma aproximada el tipo de efectos que la Reforma Agraria originó en la evolución del sector. Obviamente los resultados de esta comparación deben tomarse con cautela debido a las limitaciones bien conocidas inherentes a este tipo de ejercicio. (posibilidad de que cambien algunos parámetros del modelo ante cambios de política). En defensa de este tipo de comparaciones, sin embargo, debe anotarse que estos posibles cambios de parámetros, de existir, no necesariamente son de tal magnitud que impliquen una invalidación total del ejercicio. Por otro lado, la comparación es útil para cuantificar, desde la perspectiva de la solución general del modelo, aquellos efectos directos e indirectos que en la estimación de la estructura se la han atribuido a determinada variable exógena (en este caso a las variables representativas de la Reforma Agraria).

Por último, debe tenerse presente, como siempre, que si las variables que se ha supuesto representan a la Reforma Agraria estuvieran asociadas a variables excluidas erróneamente del modelo, los efectos de las variables repre-

sentativas de este proceso estarán captando también los de las posibles variables excluidas.

También debe advertirse que la comparación no es válida para concluir que todo proceso de reforma agraria realizado en cualquier período o parte del mundo tendrá los mismos efectos que aquí se le "atribuyen" (con comillas, debido a las limitaciones del ejercicio) al particular proceso de reforma agraria realizado en Chile. Este último comentario puede ser especialmente apropiado respecto a lo atribuido a la Reforma Agraria en los años 1971 a 1973, ya que en este período se empezó a vivir una agudización de la incertidumbre en el sector privado agrícola que en parte obedece a la dinámica interna del proceso de reforma, pero también a la particular situación sociopolítica vivida por el país en ese lapso.

CUADRO N° 1

RIGHT-HAND VARIABLE	ESTIMATED COEFFICIENT	STANDARD ERROR	T- STATISTIC
P11	-0.390989270	0.194817650	=2.00695000
P11R	-1.33514910	0.326933380	=4.08385660
P11MV	0.109999940	0.181274270E-01	=6.06814970
P11II	-0.271018120E-03	0.764665000E-04	=3.54417980
P11II2	-0.166778020E-03	0.369036130E-04	=4.51928690
P11D	0.889448940E-01	0.175812270E-01	5.05908360
P01	11.1047250	2.41435870	4.59945090
P01R	17.3818320	4.05030100	4.29149160
P01MV	-0.978632730	0.224560180	=4.35799750
P01II	0.533634370E-02	0.820923230E-03	=6.50041750
P01D	-1.30142040	0.218171630	=5.96512200
M1	-0.525325510	0.117004370	=5.08806230
M2	0.139679300	0.176904850E-01	=7.89573060
M5	0.245610640	0.461836310E-01	5.31813190
M6	-1.07982780	0.223468000	=4.83213600
M7	1.70419970	0.252011760	=6.76238160
M8	-0.122744870	0.338004740E-01	=3.63145400

CUADRO N° 2

	MEAN	STANDARD DEVIATION	MINIMUM	MAXIMUM
E1A5T	0.66860691	0.54192593E=01	0.562334915	0.75503252
E1A5V	0.416128673	0.227745927E=01	0.38332640	0.44106043
E1A5I	0.452597695E=02	0.27745927E=01	0.14928681E=03	0.84831902E=02
E1A5G	0.13012343	0.52639016E=01	-0.31238347E=03	0.19802529E=02
E1A5C	0.60112343	0.52639016E=01	0.31238347E=03	0.19802529E=02
E1A5Y	0.15750310	0.52639016E=01	0.14730790	0.16557698
E1D2	0.29253078	0.19719376	-0.52587725	-0.10300453

E1D

 19730.15372572.

CUADRO 3

. E I I	
1979	0
1978	1840
1977	1842
1976	1843
1975	1844
1974	1845
1973	1846
1972	1847
1971	1848
1970	1849
1969	1850
1968	1851
1967	1852
1966	1853
1965	1854
1964	1855
1963	1856
1962	1857
1961	1858
1960	1859
1959	1860
1958	1861
1957	1862
1956	1863
1955	1864
1954	1865
1953	1866
1952	1867
1951	1868
1950	1869
1949	1870
1948	1871
1947	1872
1946	1873
1945	1874
1944	1875
1943	1876
1942	1877
1941	1878
1940	1879
1939	1880
1938	1881
1937	1882
1936	1883
1935	1884
1934	1885
1933	1886
1932	1887
1931	1888
1930	1889
1929	1890
1928	1891
1927	1892
1926	1893
1925	1894
1924	1895
1923	1896
1922	1897
1921	1898
1920	1899
1919	1900
1918	1901
1917	1902
1916	1903
1915	1904
1914	1905
1913	1906
1912	1907
1911	1908
1910	1909
1909	1910
1908	1911
1907	1912
1906	1913
1905	1914
1904	1915
1903	1916
1902	1917
1901	1918
1900	1919
1899	1920
1898	1921
1897	1922
1896	1923
1895	1924
1894	1925
1893	1926
1892	1927
1891	1928
1890	1929
1889	1930
1888	1931
1887	1932
1886	1933
1885	1934
1884	1935
1883	1936
1882	1937
1881	1938
1880	1939
1879	1940
1878	1941
1877	1942
1876	1943
1875	1944
1874	1945
1873	1946
1872	1947
1871	1948
1870	1949
1869	1950
1868	1951
1867	1952
1866	1953
1865	1954
1864	1955
1863	1956
1862	1957
1861	1958
1860	1959
1859	1960
1858	1961
1857	1962
1856	1963
1855	1964
1854	1965
1853	1966
1852	1967
1851	1968
1850	1969
1849	1970
1848	1971
1847	1972
1846	1973
1845	1974
1844	1975
1843	1976
1842	1977
1841	1978
1840	1979

CUADRO N° 4

RIGHT-HAND VARIABLE	ESTIMATED COEFFICIENT	STANDARD ERROR	T-STATISTIC
A11	0.398925200	0.625473680	0.637796950
D11	0.774189300E=05	0.247139750E=01	3.132259730
B211	0.378521600	0.787071100E=01	0.4813224270
C311	0.504631690E=01	0.384649850E=01	1.30924270
F11	0.511149070E=01	0.219225440E=01	2.331192480
F11	0.132803980	0.447013960E=01	0.29292480
BD211	0.957316910E=01	0.3479713260E=01	2.777740
BD211	0.977545100E=01	0.309777490E=01	3.1598410
BDD211	0.306129970E=01	0.399813500E=01	0.759170
ODD311	0.588881040E=01	0.23399813500E=01	2.50930
A21	0.566000000E=01	0.902478000E=01	0.62681930
D21	0.501800000E=05	0.988412500E=01	0.50870
C321	0.172090860E=05	0.518255000E=01	0.330080
F21	0.859431200	0.288991000E=01	0.295080
F21	0.859431200	0.288991000E=01	0.295080
CD321	0.2322000E=01	0.2222000E=01	1.04800
	0.167050290	0.333333330E=01	0.50680

GRAFICO N° 1

PARTICIPACION DEL CAPITAL

Simulación con los valores observados de las variables exógenas.

SK1 (*) Valores observados
SK1S (+) Valores simulados

ID MINIMUM = 0.562

MAXIMUM = 0.775

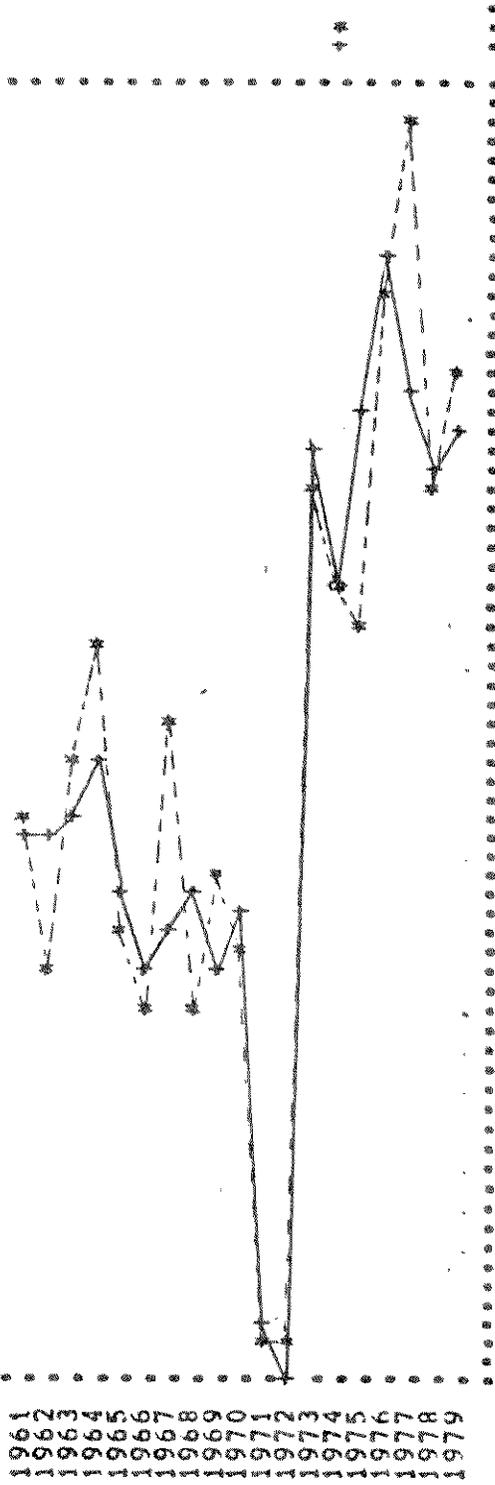


GRAFICO N° 3

LOGARITMO COSTO MEDIO DE LA MANO DE OBRA

LW1RC (*) Valores observados
LW1RCS (+) Valores simulados

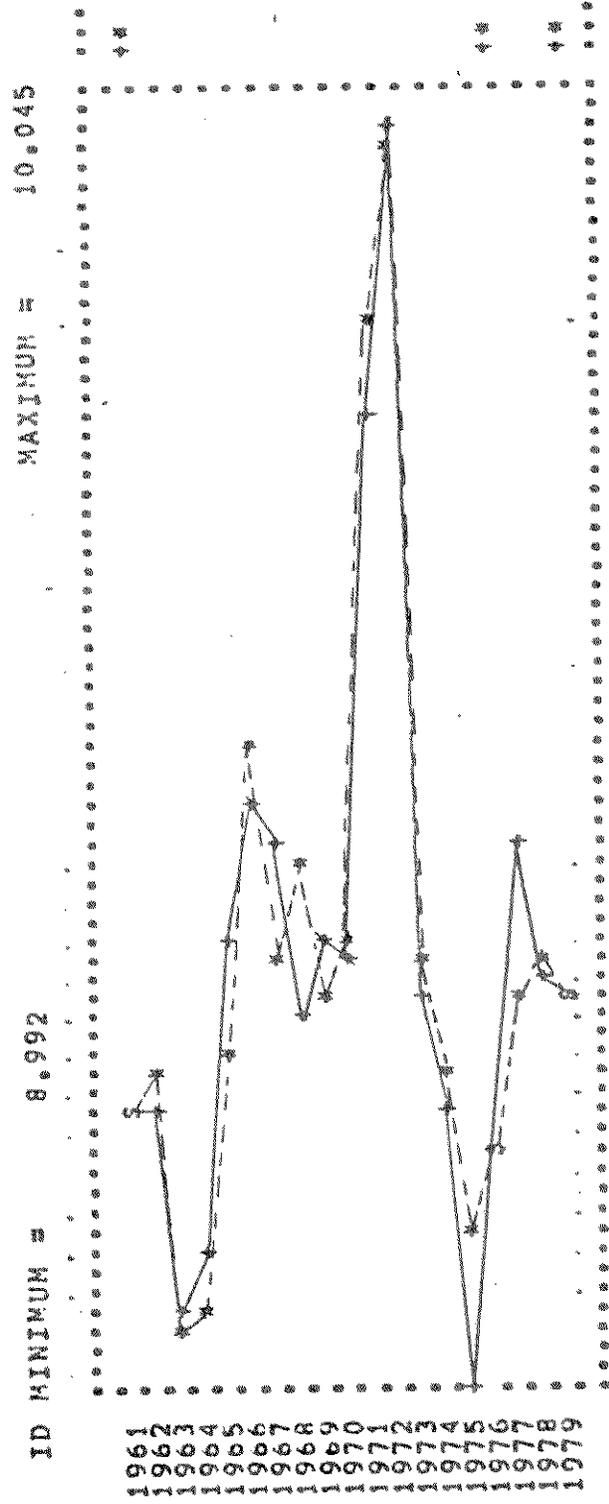


GRAFICO N°4

NUMERO DE MIGRANTES

(en millones de personas)

MIG (*) Valor observado
MICS (+) Valor simulado

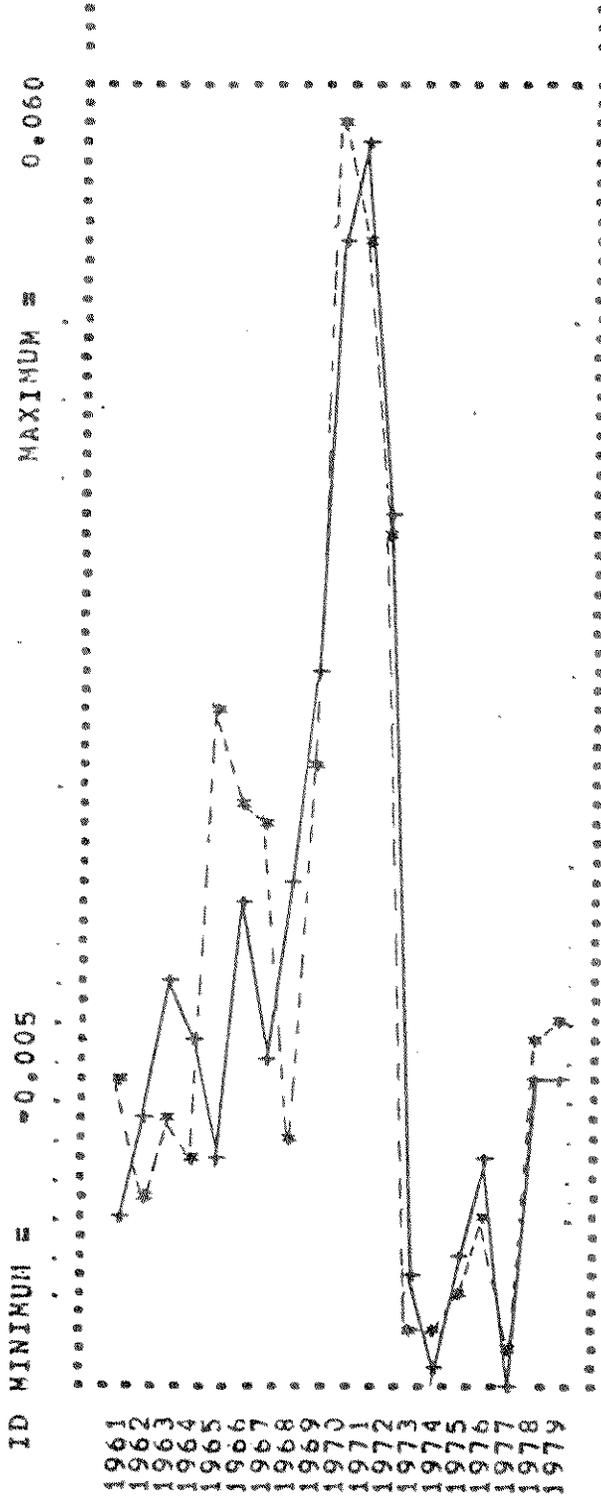


GRAFICO N° 5

LOGARITMO DEL EMPLEO

(en millones de personas)

L1 (*) Valor observado
L1S (+) Valor simulado

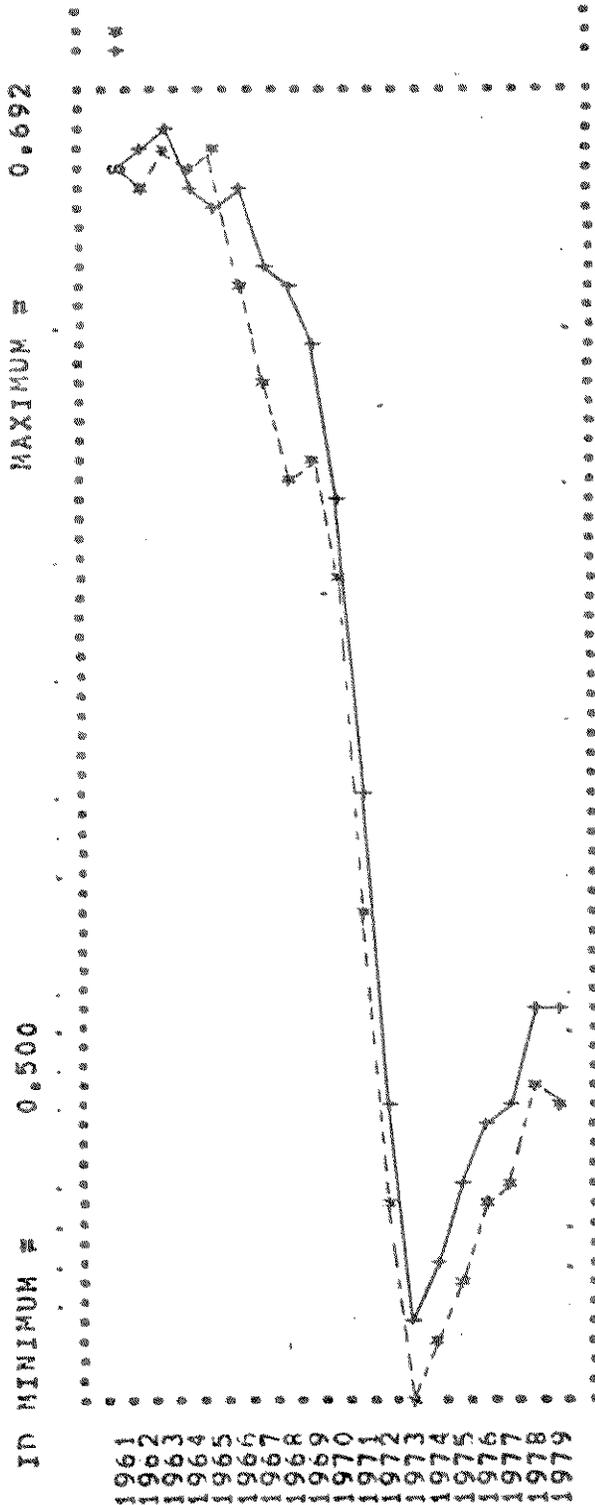


GRAFICO N° 6

FUERZA DE TRABAJO NO AGRICOLA EXCEPTUANDO MINERIA

FNA (*) Valor observado
FNAS (+) Valor simulado

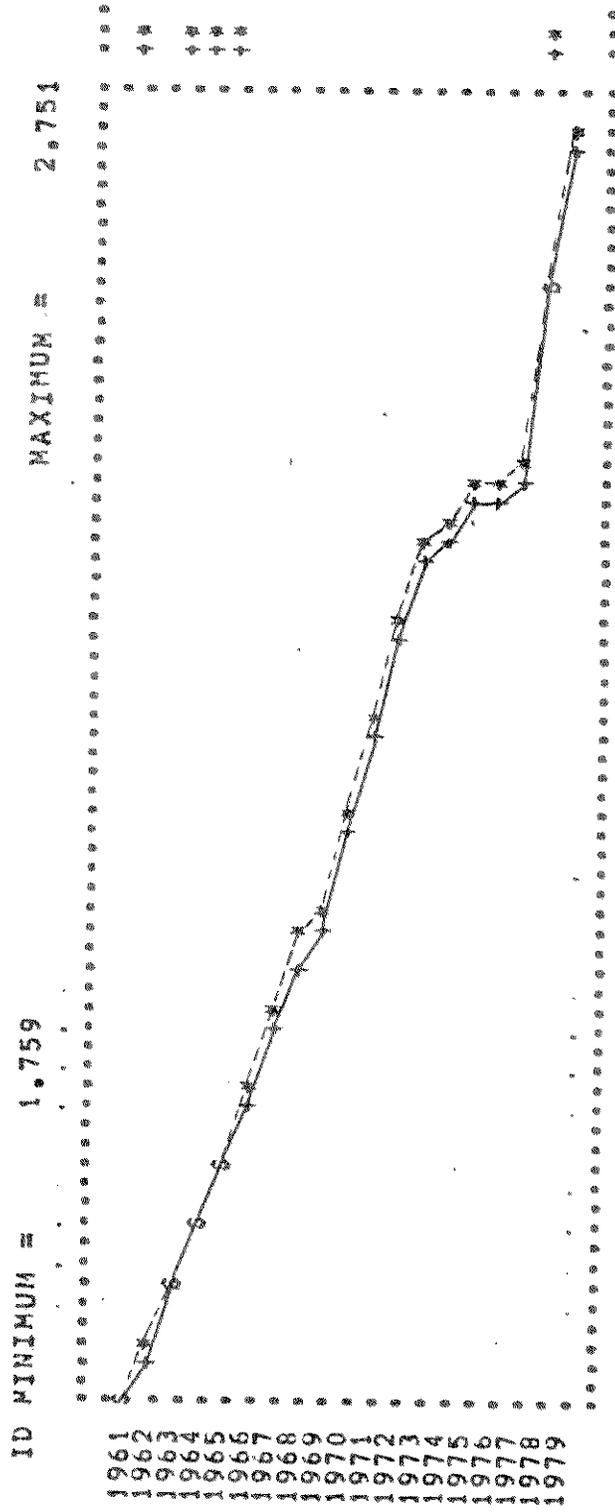


GRAFICO N°7

LOGARITMO DEL PEAK DEL PRODUCCIO MEDIO

LMVIRL1 (*) Valor observado
LMVIRL1S (+) Valor simulado

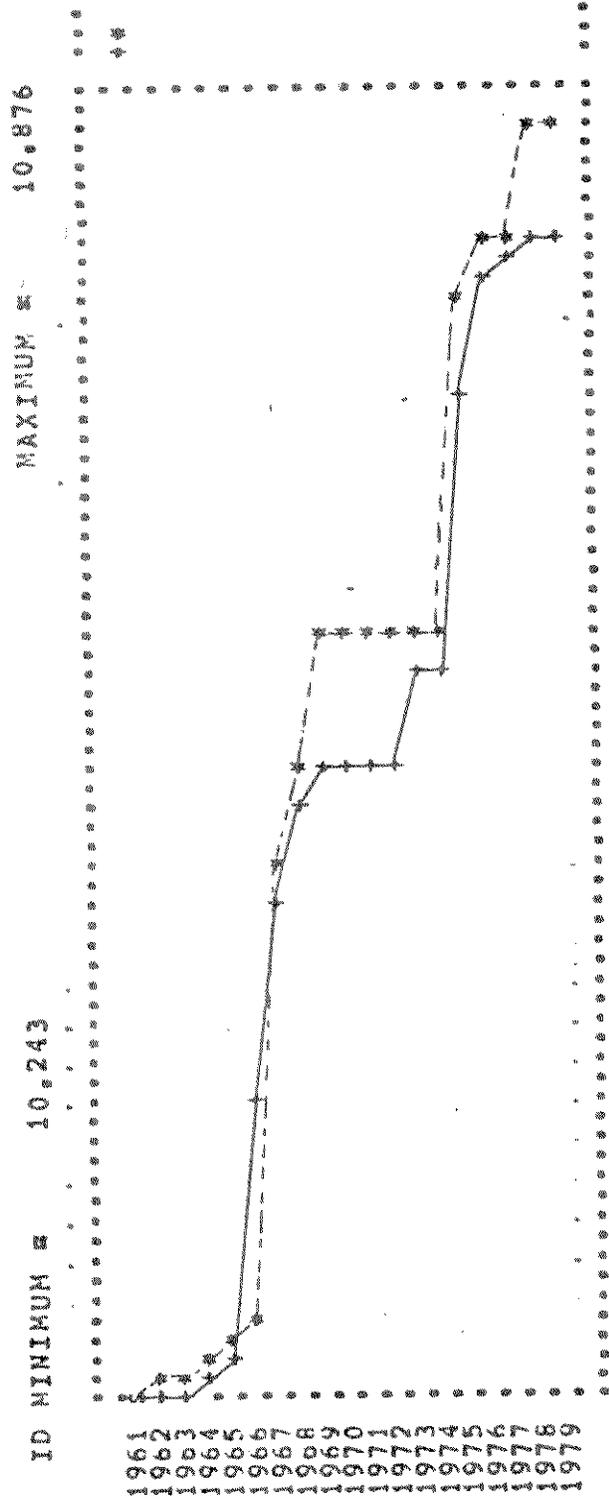


GRAFICO N°8

RENTABILIDAD INCLUYENDO STOCK DE TIERRA EN EL CAPITAL

RILAND (*) valor observado
 RILANDS (+) valor simulado

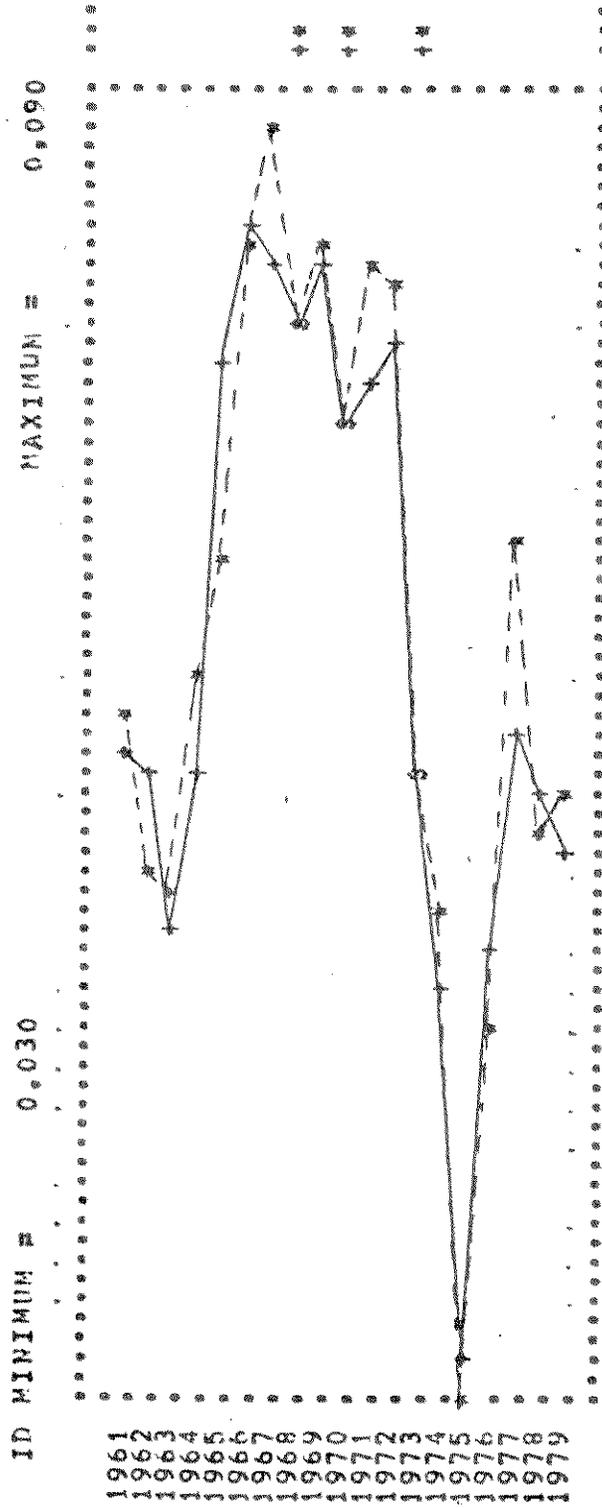


GRAFICO N°9

RENTABILIDAD SIN INCLUIR STOCK DE TIERRA

R1 (*) Valor observado
R1S (+) Valor simulado

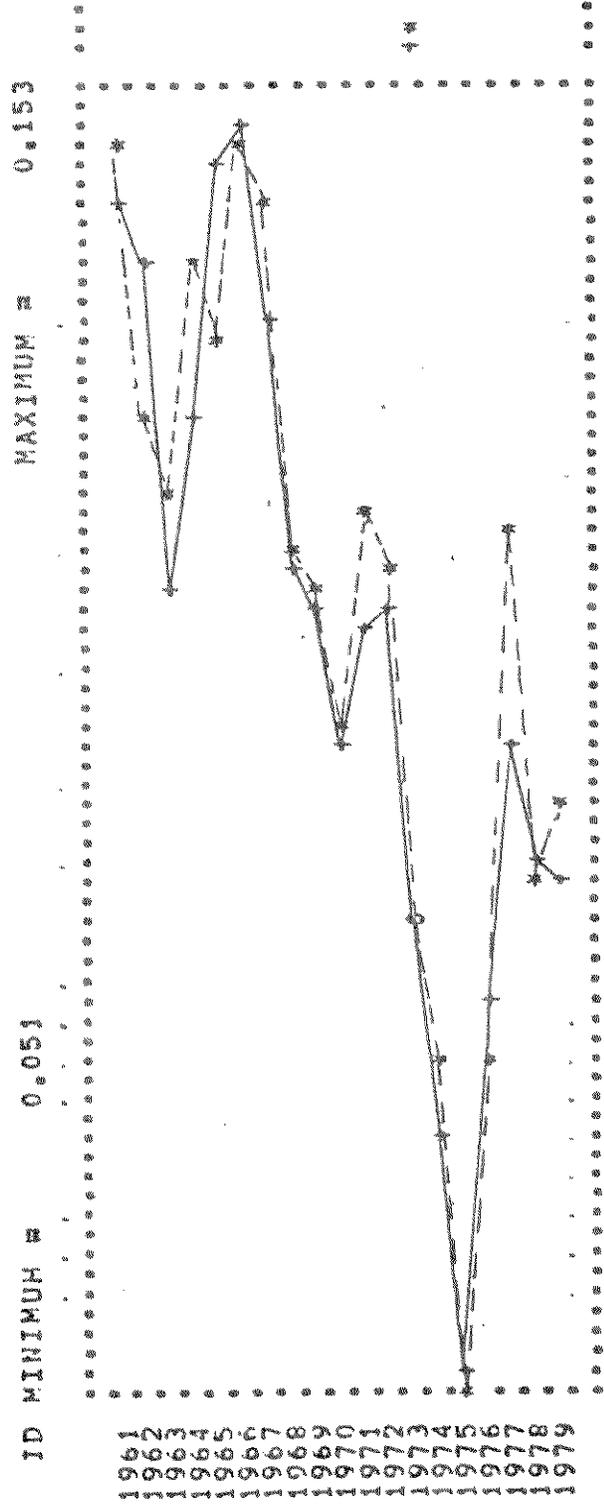


GRAFICO N°10

PARTICIPACION INVERSION AGRICOLA

HID1R (*) Valor observado
HID1RS (+) Valor simulado

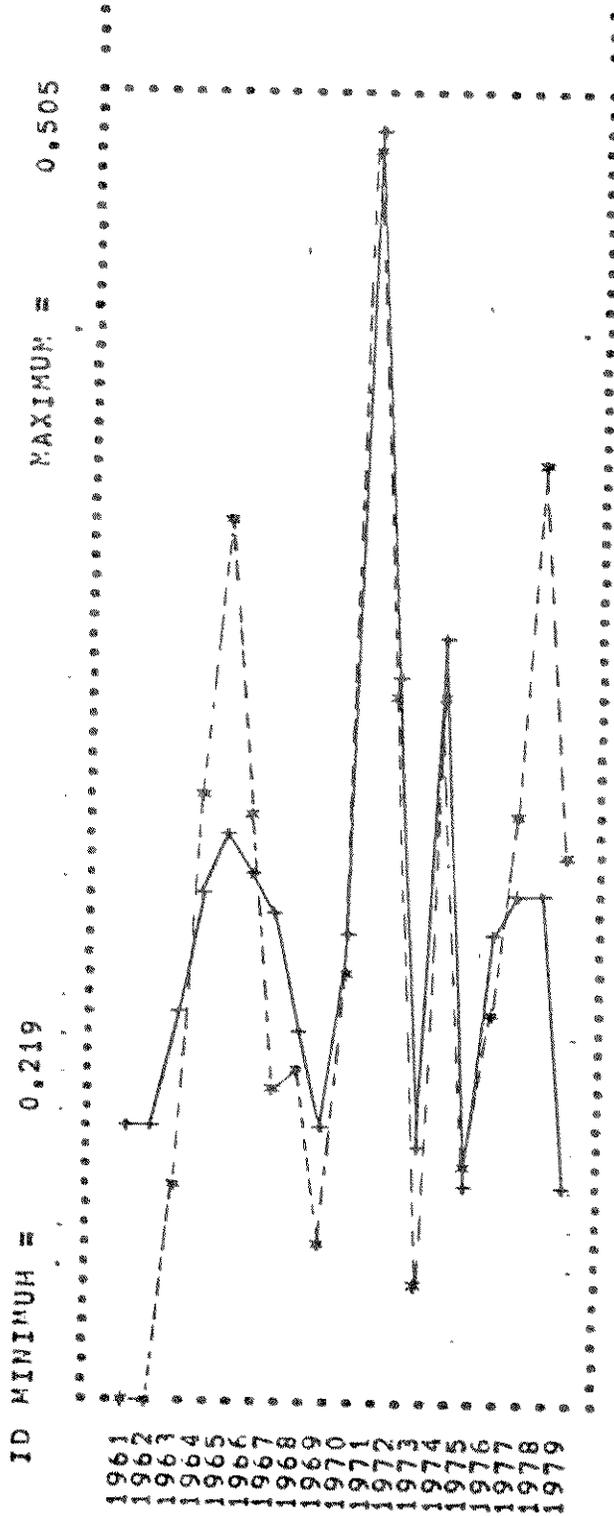


GRAFICO N° 11

NIVEL DE INVERSION AGRICOLA

(en millones pesos de 1977)

IDIR (*) Valor observado
IDIRS (+) Valor simulado

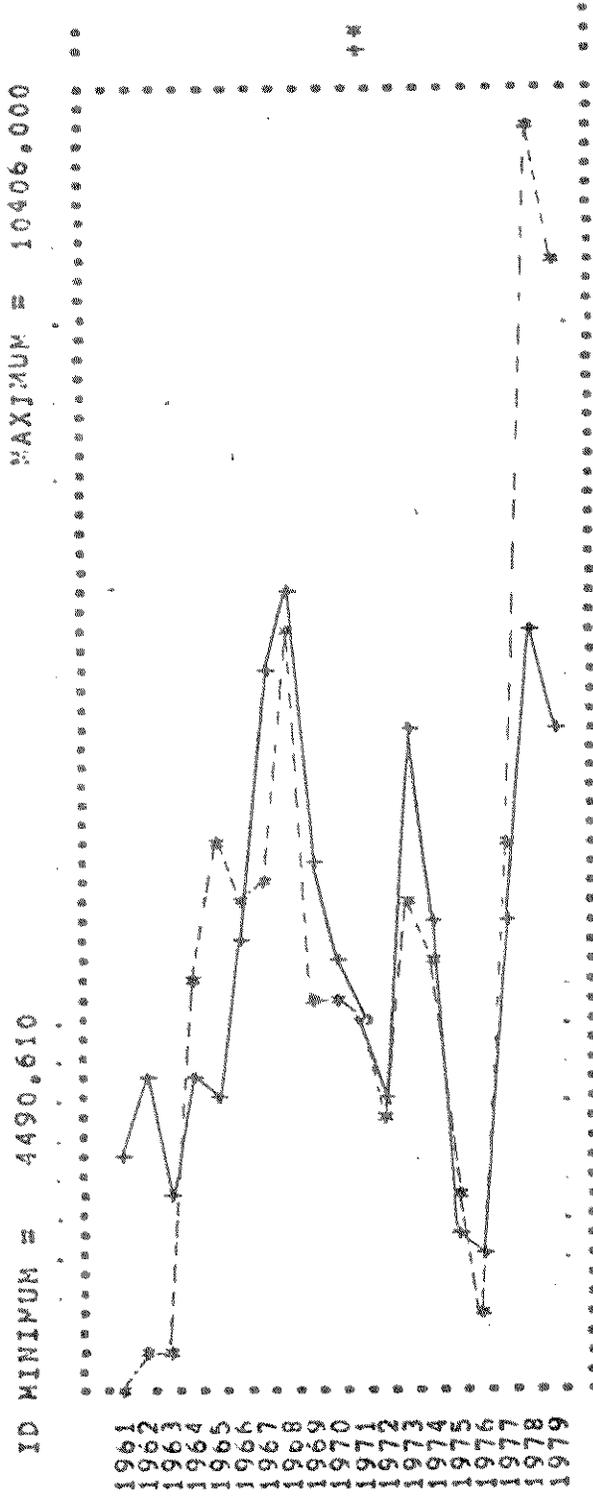


GRAFICO N° 12

STOCK DE CAPITAL INCLUYENDO STOCK DE TIERRA

(en millones de pesos de 1977)

K11R (*) Valor observado
K11RS (+) Valor simulado

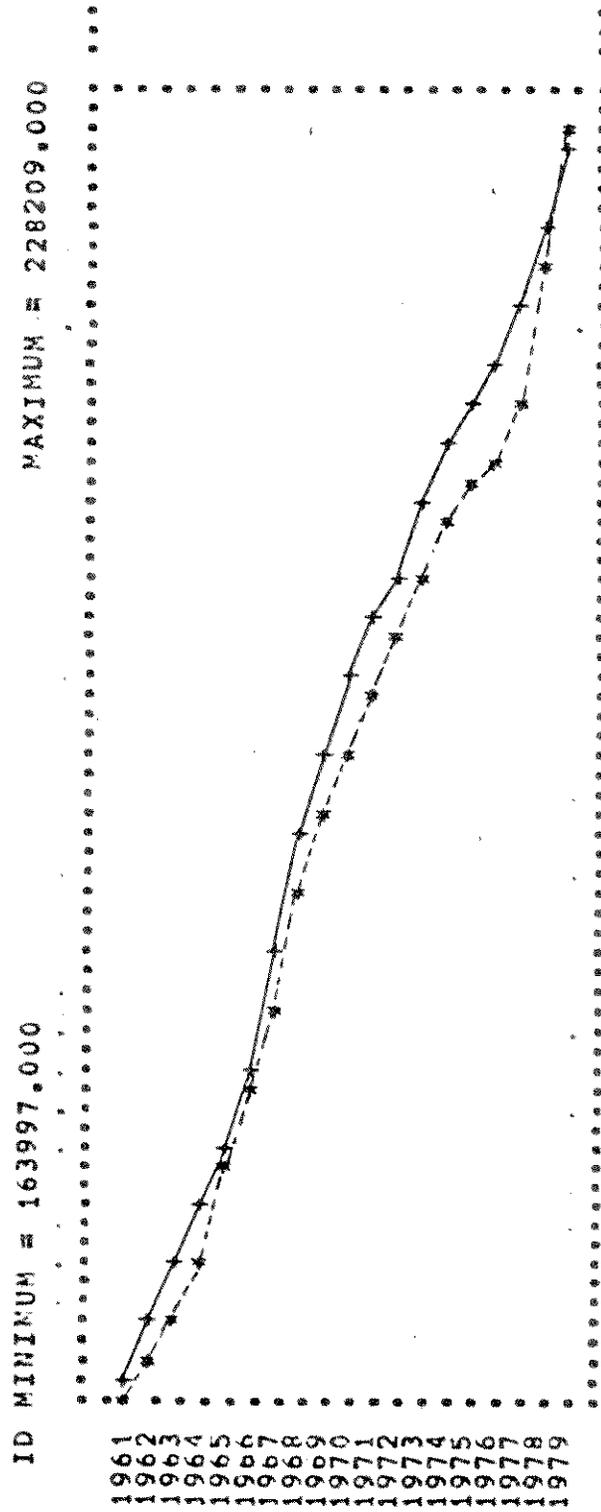


GRAFICO N° 13

PARTICIPACION DEL CAPITAL

Simulación con los valores de las variables representativas de Reforma Agraria iguales a cero

SK1J (*) Valor simulado sin reforma agraria
 SK1S (+) Valor simulado con reforma agraria

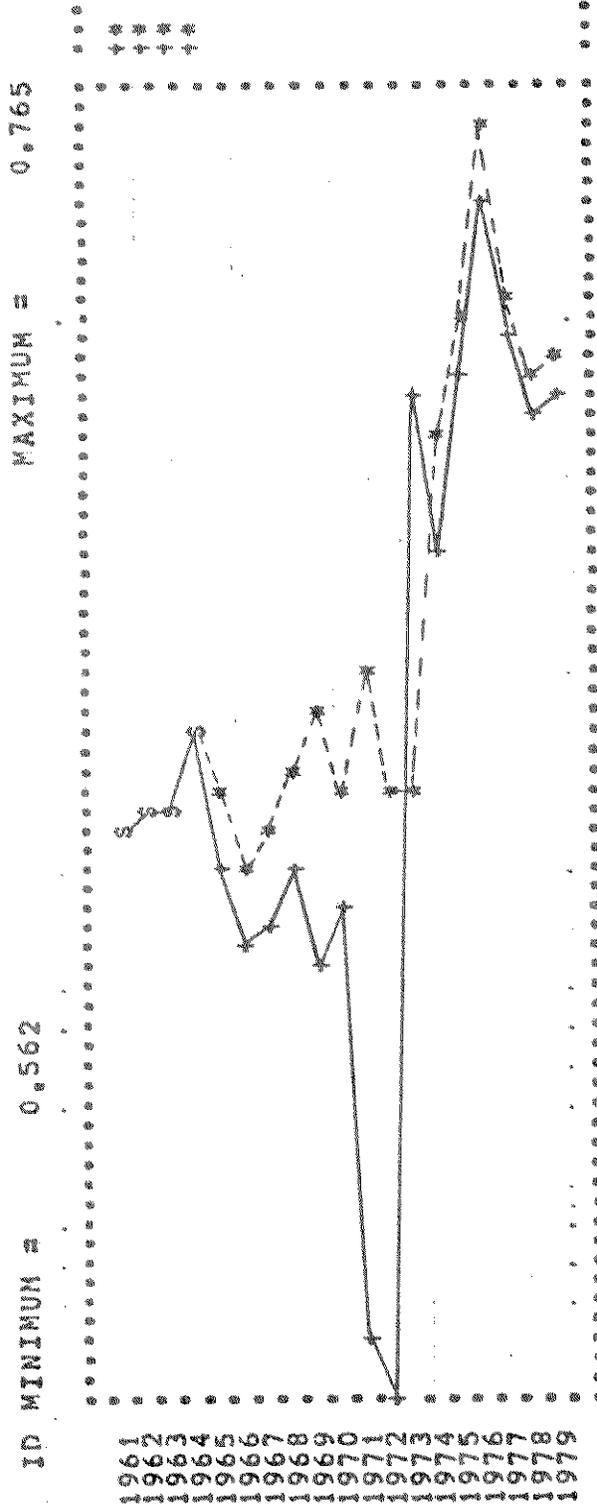


GRAFICO N° 14

LOGARITMO VALOR AGREGADO REAL

(en millones de pesos 1977)

LV1RJ (*) Valor simulado sin reforma agraria
LV1RS (+) Valor simulado con reforma agraria

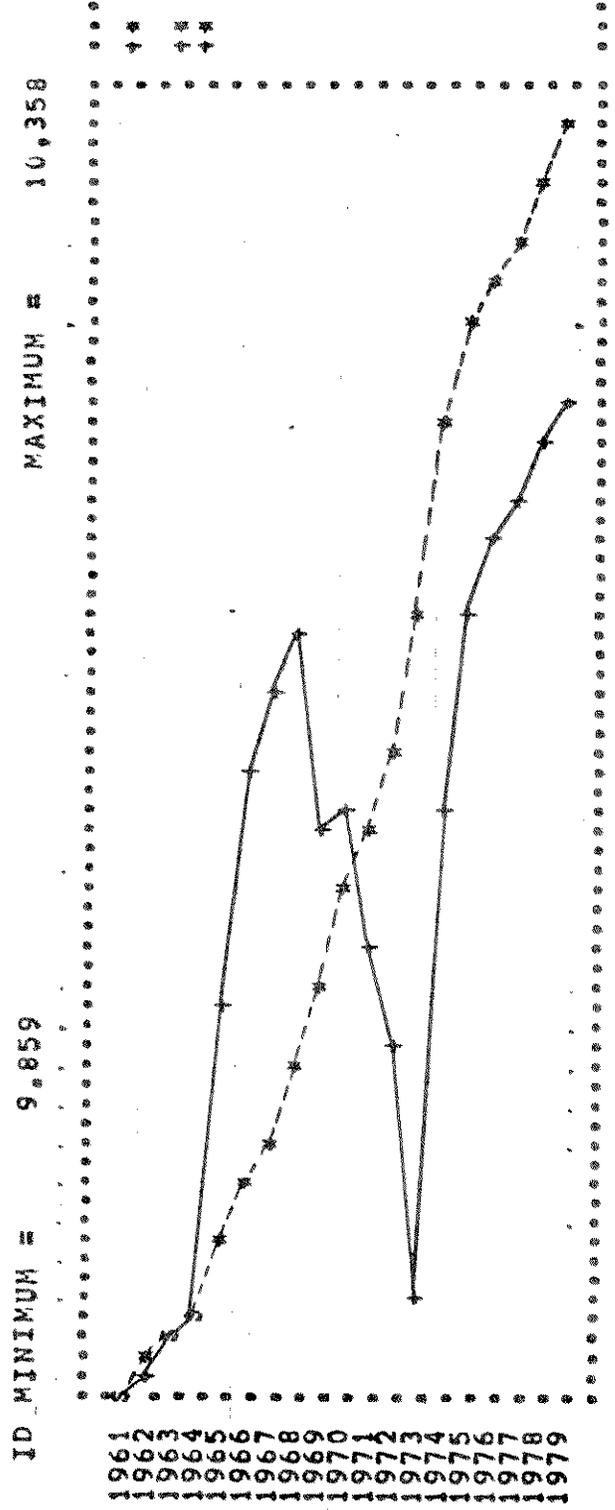


GRAFICO N°15

LOGARITMO COSTO MEDIO DE LA MANO DE OBRA

LW1RCJ (*) Valor simulado sin reforma agraria
 LW1RCS (+) Valor simulado con reforma agraria

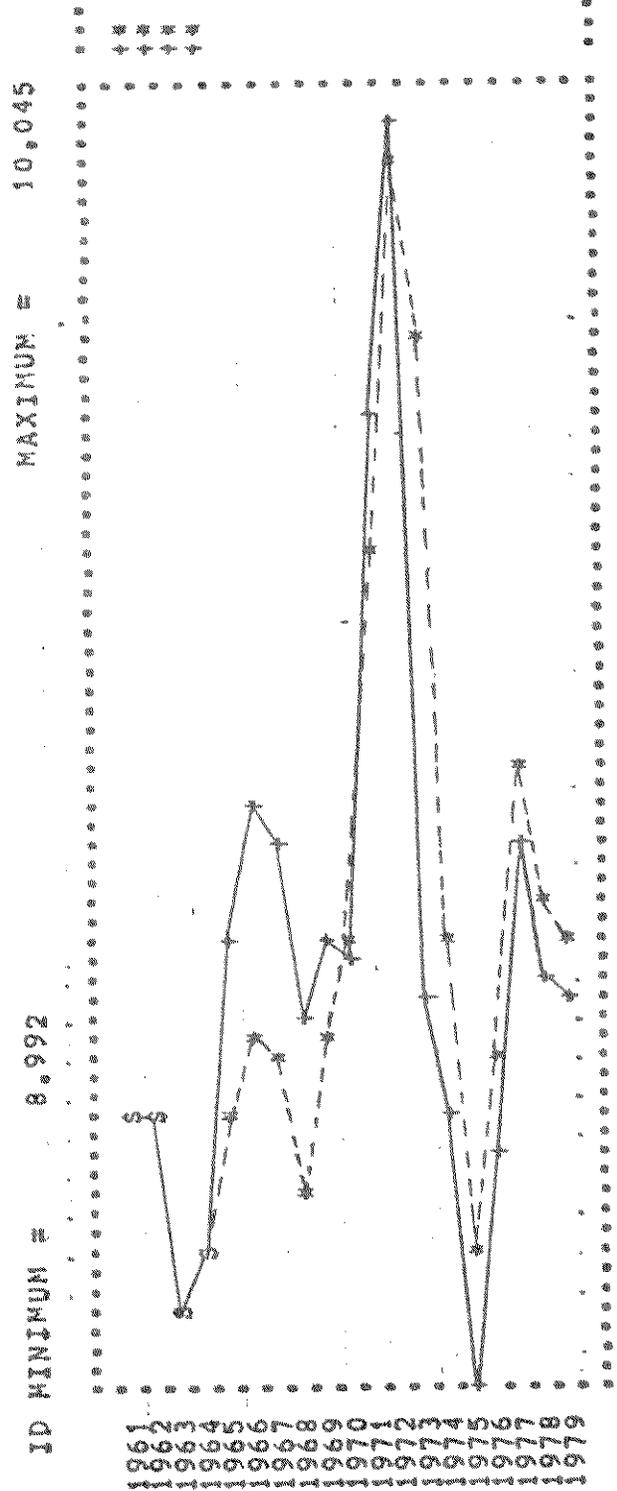


GRAFICO N° 16

NUMERO DE MIGRANTES

(en millones de personas)

MIGJ (*) Valor simulado sin reforma agraria
 MIGS (+) Valor simulado con reforma agraria

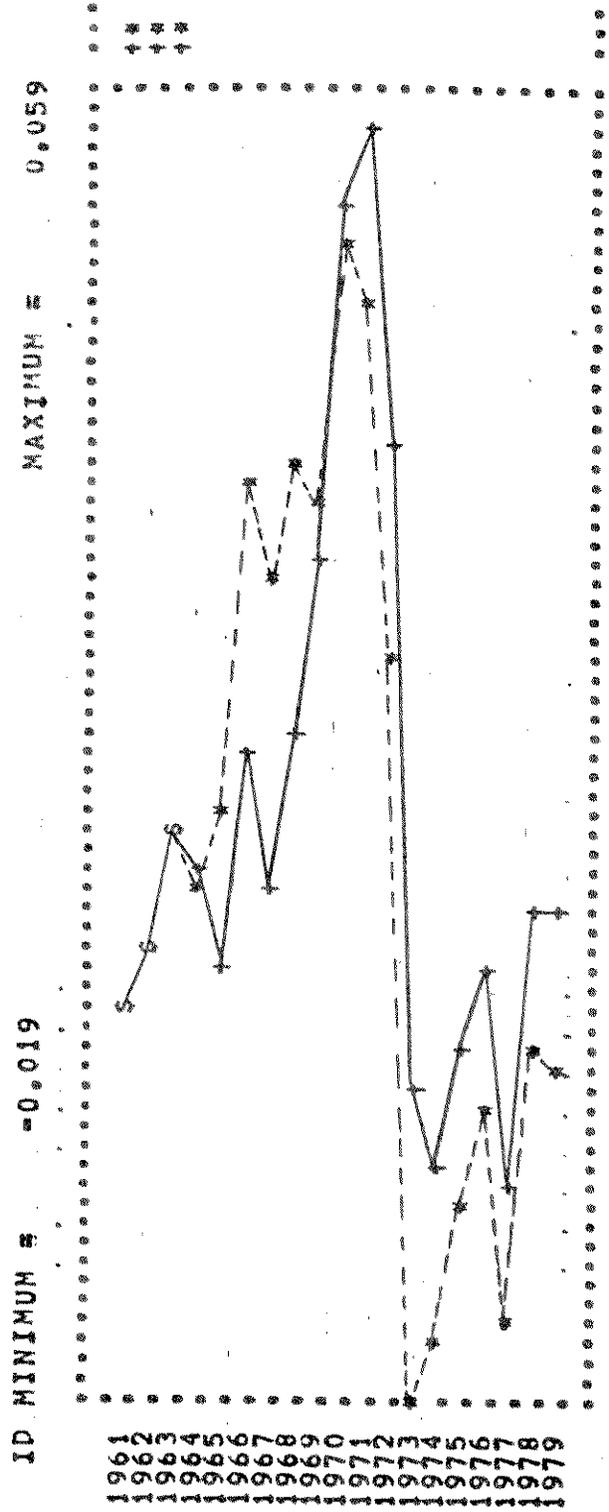


GRAFICO N° 17

LOGARITMO DEL EMPLEO

(en millones de personas)

- L1J (*) Valor simulado sin reforma agraria
- L1S (+) Valor simulado con reforma agraria

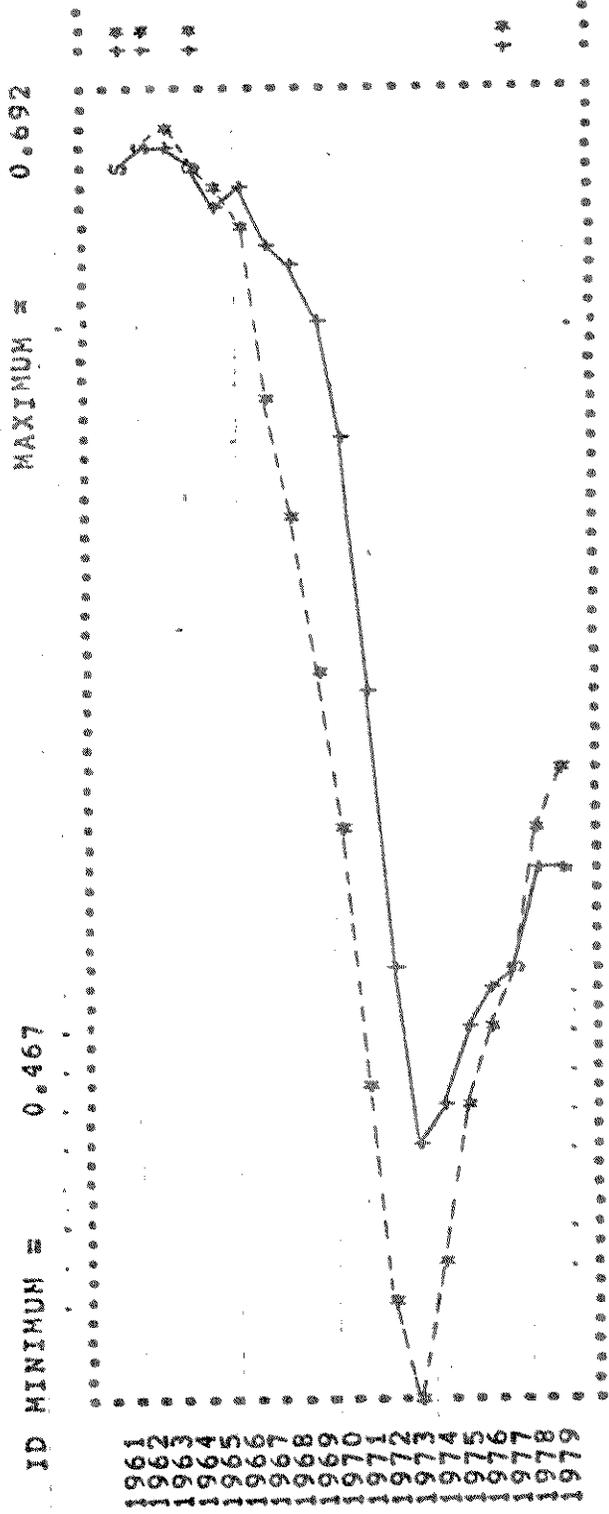


GRAFICO N°18

FUERZA DE TRABAJO NO AGRICOLA EXCEPTUANDO MINERIA

FNAJ (*) Valor simulado sin reforma agraria
 FNAS (+) Valor simulado con reforma agraria

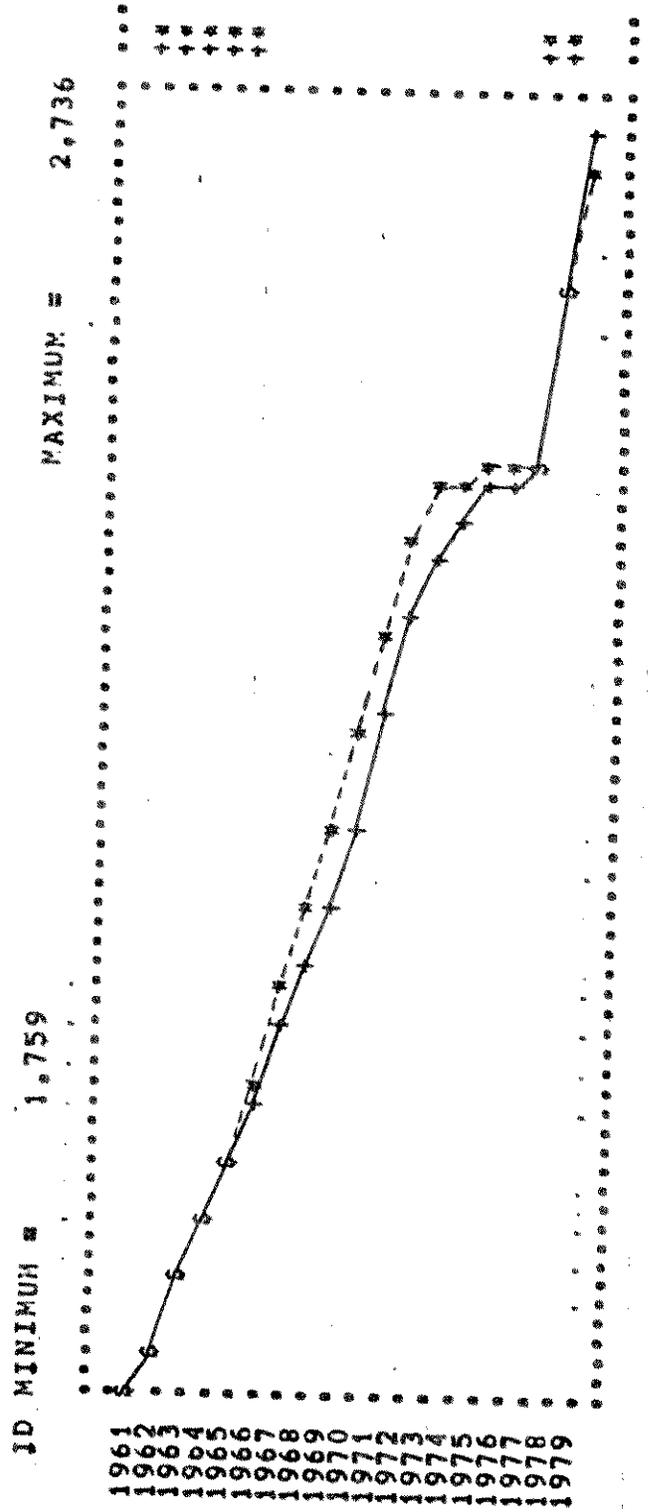


GRAFICO N° 19

LOGARITMO DEL PEAK DEL PRODUCTO MEDIO

IMV1RL1J (*) Valor simulado sin reforma agraria
IMV1RL1S (+) Valor simulado con reforma agraria

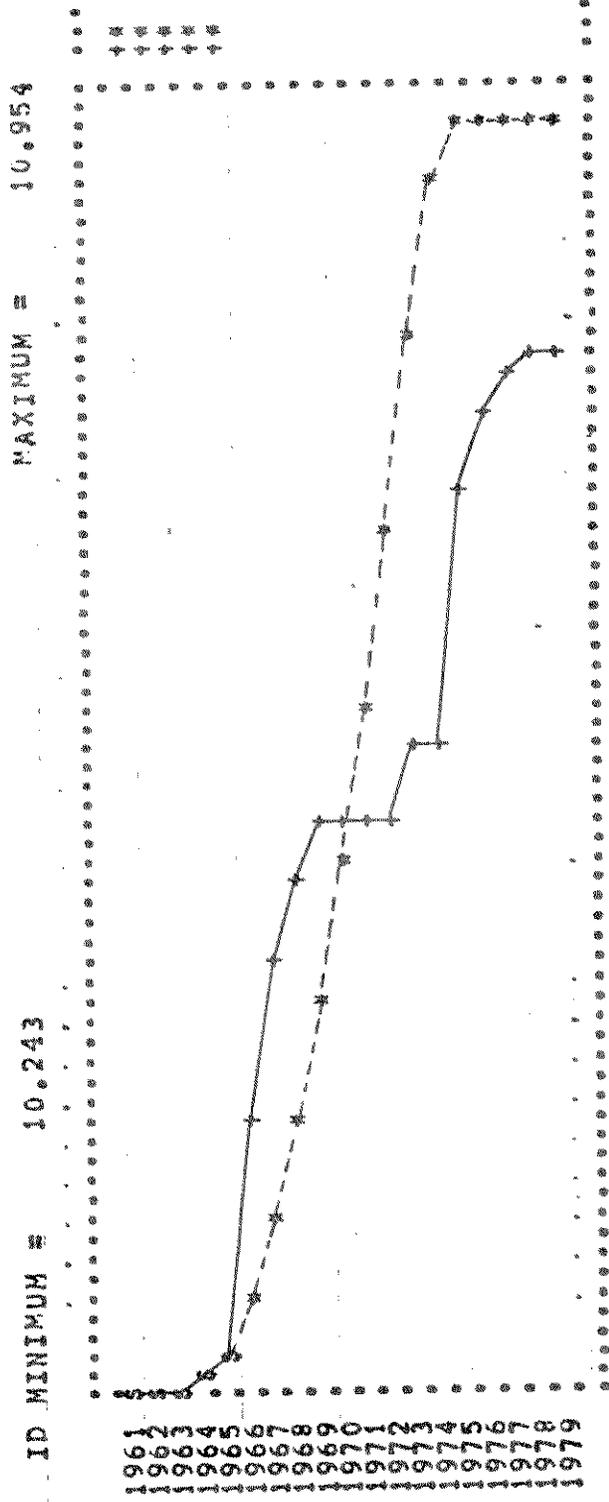


GRAFICO N° 20

RENTABILIDAD INCLUYENDO STOCK DE TIERRA EN EL CAPITAL

R1LANDJ (*) Valor simulado sin reforma agraria
 R1LANDS (+) Valor simulado con reforma agraria

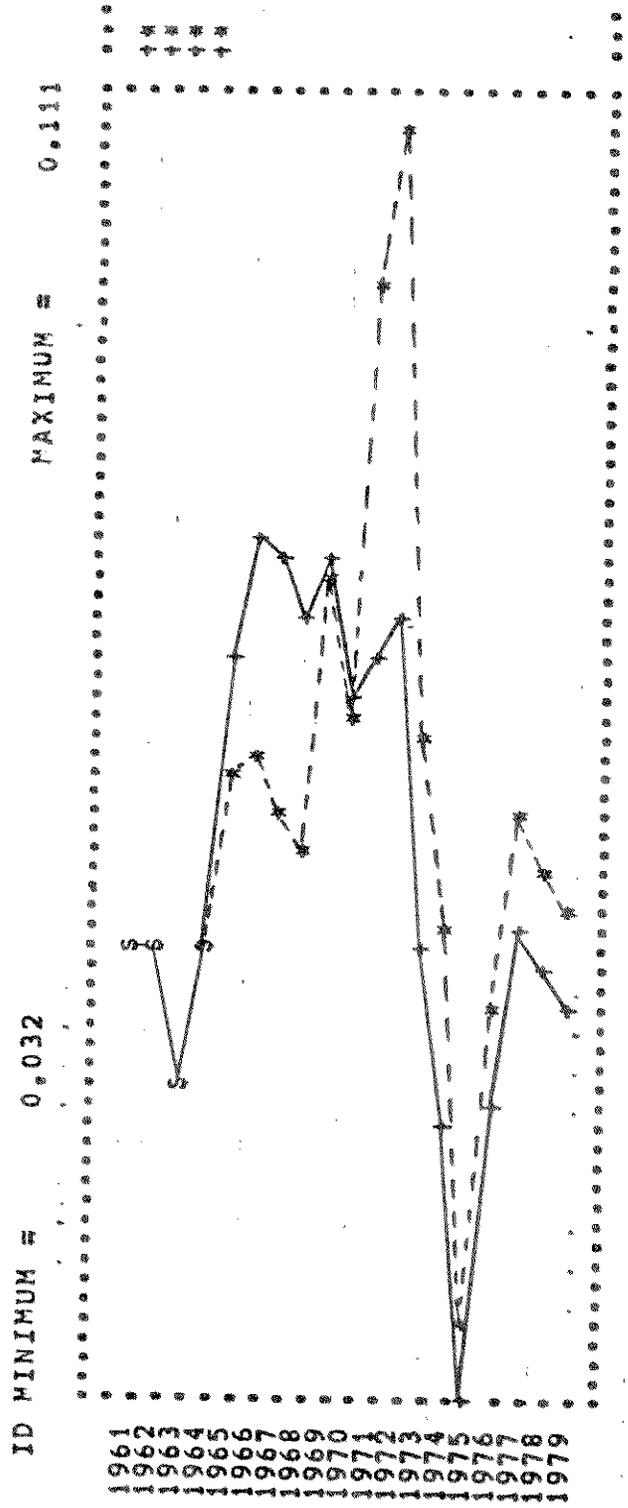


GRAFICO N° 21

RENTABILIDAD SIN INCLUIR STOCK DE TIERRA

- R1J (*) Valor simulado sin reforma agraria
- R1S (+) Valor simulado con reforma agraria

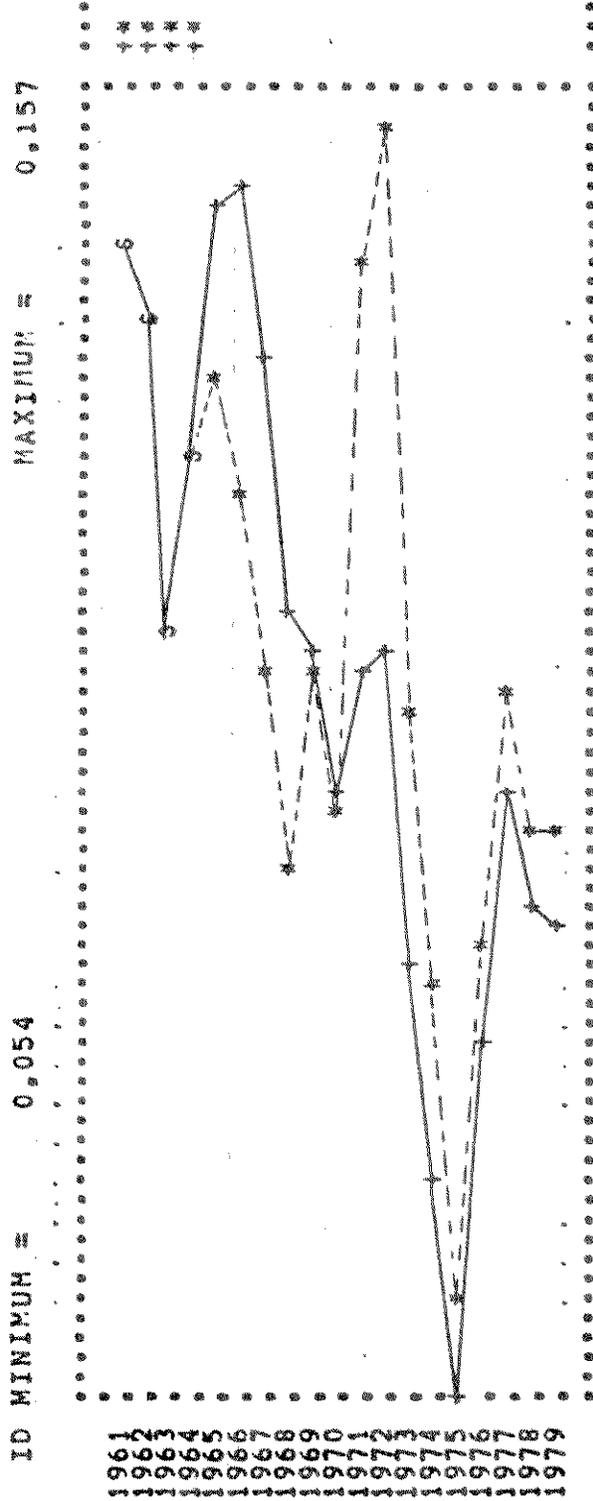


GRAFICO N° 22

PARTICIPACION INVERSION AGRICOLA

HID1RJ (*) Valor simulado sin reforma agraria
HID1RS (+) Valor simulado con reforma agraria

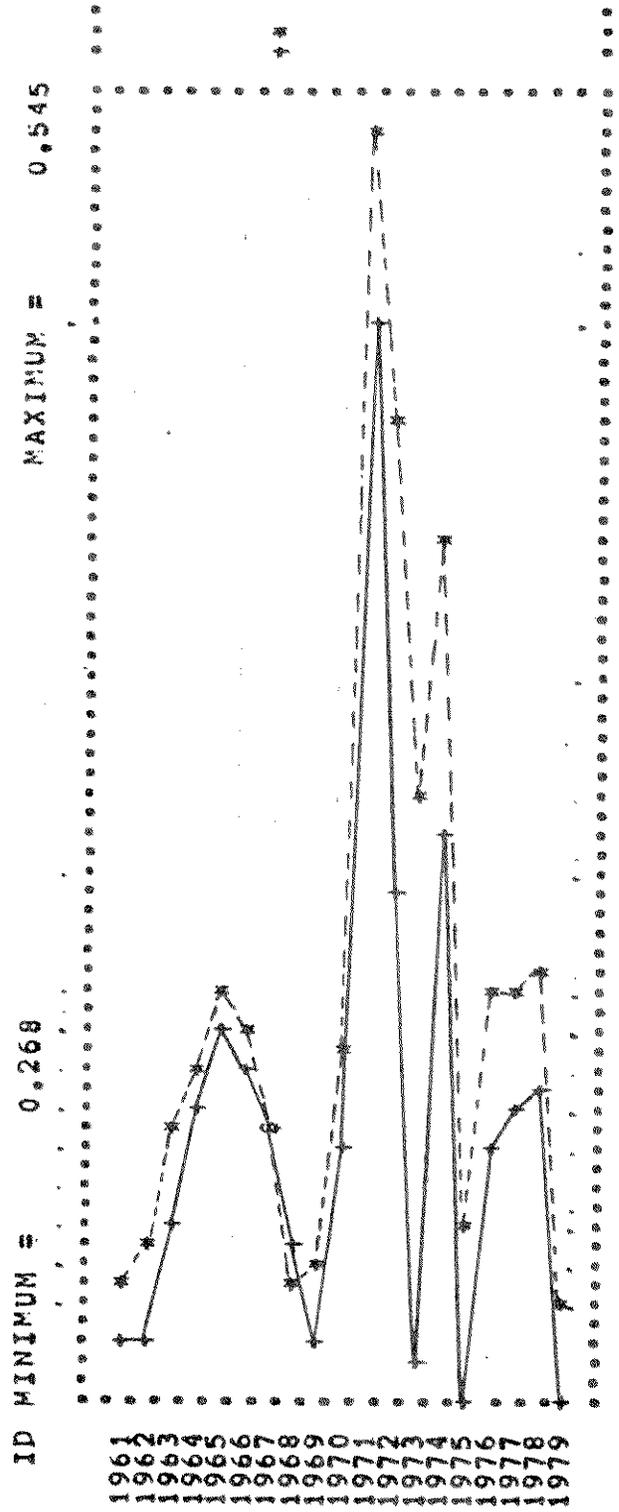


GRAFICO N° 23

NIVEL DE INVERSION AGRICOLA

(en millones de pesos 1977)

ID1RJ (*) Valor simulado sin reforma agraria
ID1RS (+) Valor simulado sin reforma agraria

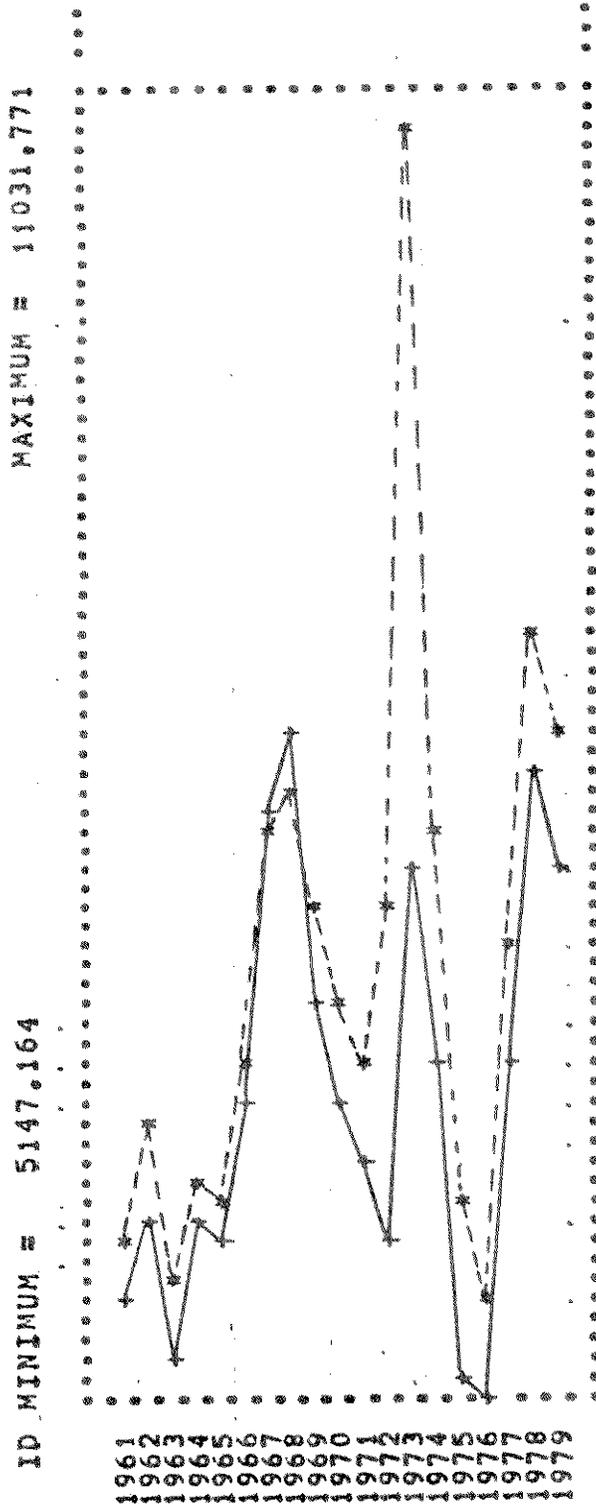
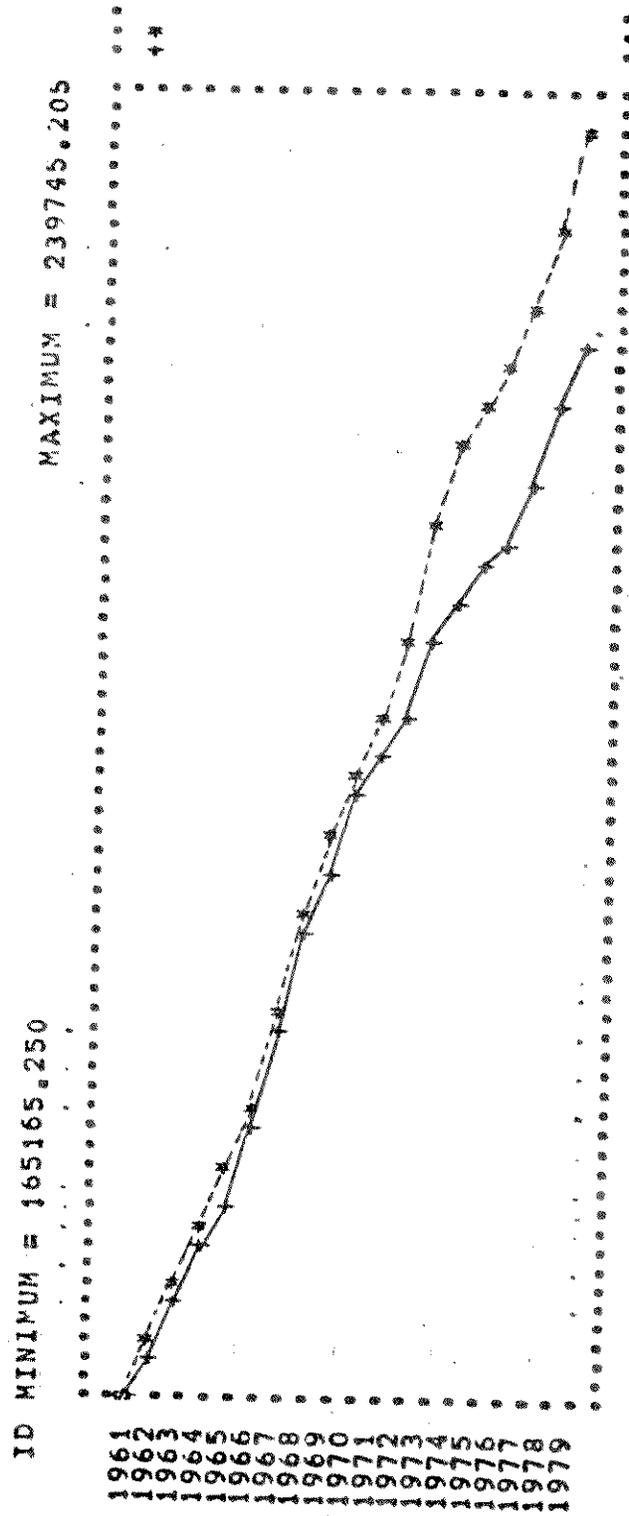


GRAFICO N°24

STOCK DE CAPITAL INCLUYENDO STOCK DE TIERRA

(en millones de pesos de 1977)

K11RJ (*) Valor simulado sin reforma agraria
K11RS (+) Valor simulado con reforma agraria



REFERENCIAS

- Aldunate, P. (1968). Comentarios en la Revista El Campesino, sobre el artículo "Evaluación Preliminar de los Asentamientos de la Reforma Agraria de Chile". Santiago. Marzo.
- Cavallo, D. Stagflation Effects of Monetarist Stabilization Policies. (Unpublished Ph.D. Thesis, Harvard University, Cambridge, Ma.A. 1977).
- Cavallo, D. y Mundlak, Y., Agriculture and Economic Growth in an Open Economy: the Case of Argentina. Research Report 36. International Food Policy Research Institute, diciembre 1982.
- Coeymans, J.Edo. "Determinantes de la Migración Ocupacional Agrícola-No Agrícola en Chile". Cuadernos de Economía N° 19 (Agosto, 1982).
- Coeymans, J.Edo. y Mundlak, Y. "Productividad Endógena y la Evolución de la Producción y Empleo Sectorial en Chile". Trabajo presentado en el IV Congreso Latinoamericano de la Sociedad Econométrica. Julio, 1983).
- Departamento de Economía Agraria, Universidad Católica de Chile "15 Años de Reforma Agraria en Chile" en Panorama Económico de la Agricultura N° 2 (1979).
- Harris, J.R. y Todaro, M.P., "Migration, Unemployment and Development: A Two Sectors Analysis". A.E.R., LX (1970).
- Solow, R. Capital Theory and the Rate Return. (Amsterdam: North Holland Publishing Company, 1963).
- Taubman, P. and Wilkinson, M. "User Cost, Capital Utilization and Investment Theory". International Economic Review, Vol. 11, N° 2 (junio 1970).