

SUSTITUCION DE IMPORTACIONES Y FORMACION DE CAPITAL (La industria textil: 1920-1940)

ALBERTO PETRECOLLA *

1. INTRODUCCION

En la literatura sobre desarrollo económico es frecuente encontrar la afirmación de que el paso de una economía subdesarrollada a una industrial se distingue por una aceleración en el crecimiento del sector manufacturero.

Al mismo tiempo, se ha observado que el desarrollo de las industrias "livianas", especialmente la textil, suele acompañar los primeros pasos del desarrollo manufacturero en las economías no centralizadas.

Estas dos características parecen haber estado presentes de alguna forma en el desarrollo industrial argentino de la década de 1930. La existencia de una discontinuidad en el proceso de crecimiento manufacturero ha sido afirmado por varios autores que se han ocupado de analizar el desarrollo económico argentino.¹ No es el propósito de este trabajo analizar las características de este hecho.² Aquí sólo adelantaremos que la aludida discontinuidad no se concretó en un salto brusco de la producción industrial, sino que tomó la forma de una marcada aceleración en el ritmo de sustitución de importaciones, sobre todo en la industria textil.

* Investigador del Centro de Investigaciones Económicas del Instituto Torcuato Di Tella. Profesor Titular de la Universidad Católica Argentina.

¹ DI TELLA, Guido y ZYMELMAN, M.: *Las etapas del desarrollo económico argentino*, EUDEBA, Buenos Aires, 1967, presenta esta tesis en forma explícita. La misma había sido desarrollada previamente en la tesis doctoral de ambos autores presentada en M.I.T. en 1959. Afirmaciones similares, aunque en otro contexto, pueden encontrarse en varios trabajos de la CEPAL sobre la Argentina y en A. FERRER: *La Economía Argentina*.

² Un análisis más detallado del mismo se hace en "Precios, Sustitución de Importaciones e inversión", a publicarse en la Editorial del Instituto Torcuato Di Tella.

En efecto, mientras la depresión de esos años mantenía el consumo a niveles estacionarios, la industria textil aumentó su tasa de crecimiento, con un nivel de importaciones declinante, mientras otras industrias que hasta entonces habían tenido ventajas comparativas con respecto a la textil, seguían más de cerca las oscilaciones del ciclo.

El propósito de este trabajo es el de individualizar las variables que determinaron el proceso aludido. La información disponible permite adelantar la hipótesis de que el estímulo de la sustitución de importaciones fue una consecuencia de cambios en los precios relativos más bien que de otras variables. Al mismo tiempo, estos cambios en los precios pueden remontarse a la depresión mundial y a la política aduanera y cambiaria seguida por la Argentina para hacerle frente.

Es sabido que durante la depresión los precios agropecuarios bajaron más que los industriales. En principio, ello indicaría que las industrias con un alto porcentaje de insumos agropecuarios tuvieron incentivos para expandirse. En el caso concreto de la industria textil, los precios del algodón y de la lana bajaron sensiblemente aún antes que la depresión comenzara a hacerse sentir y el descenso continuó hasta bien entrados los años 30.

Al mismo tiempo, las medidas arancelarias y cambiarias tomadas a principios de la década tendieron a hacer subir los precios de los productos textiles finales en relación con los costos, en el mercado interno. En primer lugar, los aranceles aduaneros efectivos fueron aumentados considerablemente, trayendo como consecuencia un aumento del producto final. Por otra parte, si bien la devaluación de 1931 afectó tanto a los precios de los insumos exportables como a los de los productos finales, la política de cambios diferenciales seguida desde 1933, dio como resultado un aumento de los últimos en relación con los primeros.

Por fin, los salarios industriales se mantuvieron relativamente estables en el período, con algunos descensos de no mucha significación desde el punto de vista de los costos industriales. Con un índice general de precios también en baja, el conjunto del panorama señala que las empresas dedicadas a la fabricación de hilados y tejidos vieron mejorada su posición competitiva en el mercado interno, lo que las llevó así a aumentar su producción y su capacidad instalada.

Esta muy sucinta presentación del problema sugiere la conveniencia de un modelo en el que los precios de producto e insumos entren explícitamente como variables explicativas del volumen de producción y de la acumulación de capital. Pensamos que la segunda variable es más relevante para arrojar alguna luz sobre el proceso de desarrollo industrial, por lo que la hemos elegido en nuestro análisis como variable a explicar.

Dentro de estas líneas generales, en la Parte II de este trabajo analizaremos las condiciones de oferta y demanda que atravesó la industria en el período estudiado para luego formalizar un modelo de formación de capital que las incluya. Una vez desarrollado dicho modelo, lo someteremos a un test estadístico en la tercera parte. Por razones de limitación de la información existente, este test se referirá sólo a la industria de hilados de algodón.

II. EL MODELO PROPUESTO

En los modelos neoclásicos la formación de capital se explica en función de los beneficios esperados por las empresas. En otras palabras, dada la función de producción, los cambios en la demanda de los servicios de capital están determinados por cambios esperados en las funciones de demanda del producto final y en las funciones de oferta de los factores productivos e insumos. Al mismo tiempo, la demanda de bienes de inversión queda determinada tanto por los cambios en la demanda de servicios del capital como por la necesidad de reemplazar el capital depreciado.

En este trabajo plantearemos un modelo siguiendo estas líneas generales. Más concretamente, proponemos un modelo en el cual los empresarios tratan de maximizar, dentro de su horizonte de planeación, el valor actual del flujo de los ingresos netos de gastos corrientes y de capital, dentro de las posibilidades ofrecidas por la función de producción y la necesidad de reemplazar el capital depreciado. Este planteo del problema, da por resultado un sendero óptimo en la formación de capital idéntico al que surge de maximizar el valor descontado del flujo de beneficios esperados.

Antes de desarrollar este modelo más formalmente, destacaremos los elementos más importantes que caracterizaron las condiciones de la demanda y oferta durante el período considerado a fin de incorporarlos a nuestro análisis.

Situación de la Demanda

No hay dudas de que la competencia con las importaciones fue uno de los elementos distintivos del desarrollo textil entre 1920 y 1939. Por otra parte, el mercado argentino era entonces una fracción muy pequeña del mercado mundial, por lo que se puede considerar al precio del producto final como dado en el mercado interno, a un nivel fijado por el precio internacional corregido por los costos de transporte y los aranceles de importación. En otras palabras, estamos postulando una curva de demanda infinitamente elástica no sólo para las empresas individuales sino también para toda la industria, como aproximación a las condiciones imperantes en el período.

La Función de Producción

La información disponible indica que una función de producción de coeficientes fijos y rendimientos constantes a escala es la adecuada en este caso. La argumentación básica que sustenta esta hipótesis está dada por T. S. SHEN en un trabajo que se refiere a la industria textil algodonera de los Estados Unidos en el período 1920-1939³. Si bien el estudio se refiere a los Estados Unidos, sus conclusiones en lo que respecta a la forma de la función de producción pueden extenderse sin dificultades a otros países, ya que las características técnicas básicas se han aplicado en todo el mundo sin cambios sustanciales.

En el caso particular de la industria algodonera, los insumos que consideramos son el algodón y los servicios del trabajo y del capital.

En lo que se refiere al algodón, surge a primera vista la imposibilidad práctica de sustituirlo por cualquiera de los otros insumos para producir una cantidad dada de producto final.

Cualquiera sea el grado de utilización de estos últimos, se necesitará para un nivel tecnológico dado, siempre la misma cantidad de algodón para producir, digamos, un kilogramo de hilado. Esta relación, por otra parte, se mantiene fija para distintos volú-

³ SHEN, T. S.: "Job Analysis and Historical Productivities in the American Cotton Textile Industry: A Study in Methodology", *Review of Economic and Statistics*, Vol. XL, N^o 2, May 1950, pp. 152-154.

menes de producción. La misma consideración vale para el hilado con respecto al tejido, etc.

Queda entonces por discutir la relación existente entre los insumos de capital y trabajo.

Para analizar nuestro problema hay que tener en cuenta, en primer lugar que en la industria textil el producto por unidad de los servicios del capital es una función creciente de la velocidad con que se opera la maquinaria. Así, un huso de hilar operado a 7.500 revoluciones por minuto produce en un tiempo dado menos hilado que otro operado a 9.000 revoluciones por minuto. De esta manera, el producto por hora-máquina es máximo cuando se opera a la maquinaria a la velocidad máxima compatible con el tipo de producto deseado.

Por otra parte, el producto por hora-hombre depende, en general, de la relación que existe entre la frecuencia con que el factor trabajo debe realizar las tareas que se le asignan y el volumen de producción, siempre en un tiempo dado. En la industria textil, esta relación es distinta para distintos tipos de tareas.

Para nuestros propósitos, es suficiente con distinguir entre tres tipos de tareas: 1) aquéllas cuya tasa de ocurrencia en un tiempo dado es independiente del volumen de producción. Llamaremos a estas tareas la de tipo L_1 ; 2) aquéllas cuya frecuencia varía proporcionalmente con el volumen de producción (tareas de tipo L_2); 3) tareas cuya tasa de ocurrencia aumenta a una tasa creciente a medida que aumenta el volumen de producción (tareas de tipo L_3). Entre el primer tipo de tareas se pueden incluir, por ejemplo, la supervisión, la limpieza de la maquinaria y del local, etc., que insumen el mismo tiempo cualquiera sea el nivel de producción o la velocidad a que se opera la maquinaria. El tipo L_2 incluye tareas como la alimentación de husos o telares y el retiro de las bobinas llenas, que insumen tiempo en una proporción fija con el total producido. Por fin, entre las tareas de tipo L_3 se pueden nombrar las que realizan los operarios encargados de unir las hebras de algodón o hilado que se rompen, mientras la maquinaria está en operación. Es sabido que las roturas son mayores a medida que la velocidad de la maquinaria (y por lo tanto el volumen de producción para una planta dada) aumenta, siendo el incremento de las roturas más que proporcional con respecto al aumento de la producción.

Teniendo esto en cuenta, consideramos las posibilidades de sustitución entre capital y trabajo para un volumen de producción dado, tomando a cada tipo de tarea por separado. Para las tareas de tipo L_1 , surge inmediatamente que la combinación óptima de capital y el trabajo empleado en las mismas no se verá afectada por los precios relativos de los factores, ya que la misma se obtendrá siempre operando la maquinaria al máximo posible de velocidad, lo que permite maximizar al mismo tiempo el producto por unidad de trabajo y de capital. Si la velocidad de la maquinaria se redujera, serían necesarias más máquinas para obtener la misma producción, con una cantidad de trabajo constante, lo que aumentaría los costos totales cualquiera sean los precios del capital y el trabajo.

A la misma conclusión se llega considerando aisladamente las posibilidades de sustitución entre el capital y el trabajo involucrado en L_2 . En efecto, a medida que aumentamos la velocidad de operación de la maquinaria, el producto por unidad de capital aumenta, mientras que el producto por hora-hombre se mantiene constante. En estas condiciones, otra vez el punto de eficiencia óptima estará dado cuando se opere al máximo de velocidad posible, cualquiera sean los precios del capital y el trabajo. Para una cantidad dada de producción y de trabajo, cualquier disminución en la velocidad de la máquina aumentará los requerimientos de capital necesarios y por lo tanto los costos.

La situación cambia cuando consideramos la relación óptima entre capital y el trabajo asignado a L_3 . En este caso, el producto por unidad de capital aumenta al aumentar la velocidad, pero al mismo tiempo disminuye el producto por hombre. En otras palabras, un determinado nivel de producción puede alcanzarse con un número de maquinarias operando a altas velocidades y una cierta cantidad de trabajo, o con más maquinarias operando a menos velocidad y menos horas-hombre. En este caso la combinación óptima de capital y trabajo dependerá de los precios relativos de los factores.

En definitiva, entonces, la posibilidad de sustituir capital y trabajo asignado a todas las tareas necesarias para el proceso de producción será función de: 1) de la importancia relativa del trabajo asignado a L_3 , con respecto al asignado a L_1 y L_2 ; 2) de la elasticidad de sustitución entre capital y L_3 . Teniendo en cuenta ambos factores, se puede postular una función de producción para la industria textil con coeficientes fijos como una aproximación. En el trabajo de SHEN ya mencionado, por ejemplo, las tasas marginales de sustitución

calculadas para el proceso de hilado indican que es necesario un aumento en diez veces del salario, manteniendo fijo el precio del capital, para que la relación capital/trabajo cambie en 25 %.

La oferta de factores productivos

Como en el caso de la demanda por el producto final, la información disponible apunta hacia la existencia de un mercado de trabajo competitivo. A pesar de haber crecido considerablemente entre 1920 y 1939, la industria textil representó siempre una fracción pequeña de la demanda de trabajo. En 1914 la industria textil empleaba sólo el 3,4 % de los trabajadores ocupados en la industria manufacturera. En 1939 esta proporción había llegado al 11,5 %. En estas condiciones ninguna empresa individual podría haber ejercido poder monopólico significativo en el mercado de trabajo, cualquiera fuese su posición relativa dentro de la industria.

Esto nos permite considerar al nivel de salarios como dado para cada empresa en particular.

Se llega a una conclusión análoga cuando se considera los mercados de materias primas. Para nuestros propósitos, es suficiente con considerar los mercados de algodón y lana. Entre 1920 y 1939 los precios de estos productos estaban dados por la industria al nivel fijado en los mercados internacionales.

En efecto, ambos productos se exportaban de la Argentina, y en ambos casos, pero especialmente en el del algodón, la participación argentina en el mercado mundial era pequeña, de manera que su influencia en los precios fue prácticamente nula.

La misma consideración vale para el mercado de los bienes de inversión, ya que prácticamente toda la maquinaria se importaba en ese entonces y la demanda de las empresas argentinas, dada su pequeñísima magnitud relativa, no tenía posibilidad de influir en el mercado mundial.

La existencia de un mercado de capitales perfecto es más difícil de justificar dentro del contexto que nos ocupa. En primer lugar, parece razonable que haya existido alguna diferencia entre la tasa de interés que se paga y la que se puede cobrar. Además, también parece más cercano a la realidad trabajar con una tasa de interés que varíe de acuerdo con la solvencia del deudor, el monto de la operación, el plazo de financiación, etc. Sin embargo, las complica-

ciones que se introducirían en un modelo que tuviera en cuenta todos estos factores serían muy grandes y difíciles de manejar.

A fin de obviar estas dificultades supondremos a los efectos formales, un mercado financiero donde las empresas pueden prestar o tomar prestado a la misma tasa de interés, que se supone independiente del monto de la operación.

Sin embargo, supondremos al mismo tiempo que la introducción de equipo nuevo va acompañada por costos crecientes. La existencia de estos costos asegura un límite para el tamaño óptimo de estas últimas, aún en el caso de rendimientos constantes a escala.

Esta formulación es formalmente idéntica a la presentada por EISNER y STROTZ, quienes indican dos situaciones en la que pueden aparecer costos crecientes de expansión.⁴ La primera de ellas se da cuando la empresa se enfrenta en el corto plazo con una curva creciente de oferta de bienes de capital. La segunda, cuando la expansión de la planta exige costos adicionales de ajuste internos a la firma, y crecientes con la magnitud de la expansión.

En nuestro caso, si bien no descartamos la posibilidad de que existan costos crecientes de ajuste por la segunda de las razones aludidas, pensamos que la inversión trajo aparejados costos financieros crecientes. Por ello, aproximaremos el costo total de ajuste con una función cuadrática, haciéndolo depender de la inversión bruta y no sólo de la tasa de expansión neta como lo hacen EISNER y STROTZ.

La forma cuadrática la hemos adoptado fundamentalmente por conveniencia matemática en el manejo de la función de costos. Al mismo tiempo, la haremos depender de la inversión bruta porque parece razonable pensar que los costos de ajuste internos a la empresa se presentan siempre que se introduce equipo nuevo, aún cuando se lo haga simplemente para reemplazar al capital depreciado, sobre todo si se tiene en cuenta que en realidad, estamos pensando en una función que absorba de alguna manera la existencia de imperfecciones en el mercado financiero.

Para completar la descripción de las condiciones que determinan los costos es necesario postular la forma en la cual la depreciación

⁴ EISNER y STROTZ: "Determinants of Business Investment", separata de la Commission on Money and Credit, *Impacts of Monetary Policy*. Prentice Hall, 1963. Ver también: GOULD, J., *A Micro-economic Approach to the Demand for Physical Capital*, tesis doctoral sin publicar, The University of Chicago, 1967.

del stock de capital entra en el mismo. La información disponible con respecto a este punto es escasa y compatible con varias hipótesis distintas. Por razones de conveniencia en el manejo del modelo supondremos que el stock de capital se deprecia a una tasa constante δ , como es frecuente en los modelos de este tipo.

Oferta Nacional y Extranjera

Lo que venimos diciendo hasta aquí permite visualizar al mercado argentino de textiles como uno en el cual la curva de oferta se compone de dos secciones, una correspondiente a la oferta extranjera y otra a la nacional. La oferta extranjera es infinitamente elástica. La oferta nacional es creciente, tal como lo sugiere la co-

14.

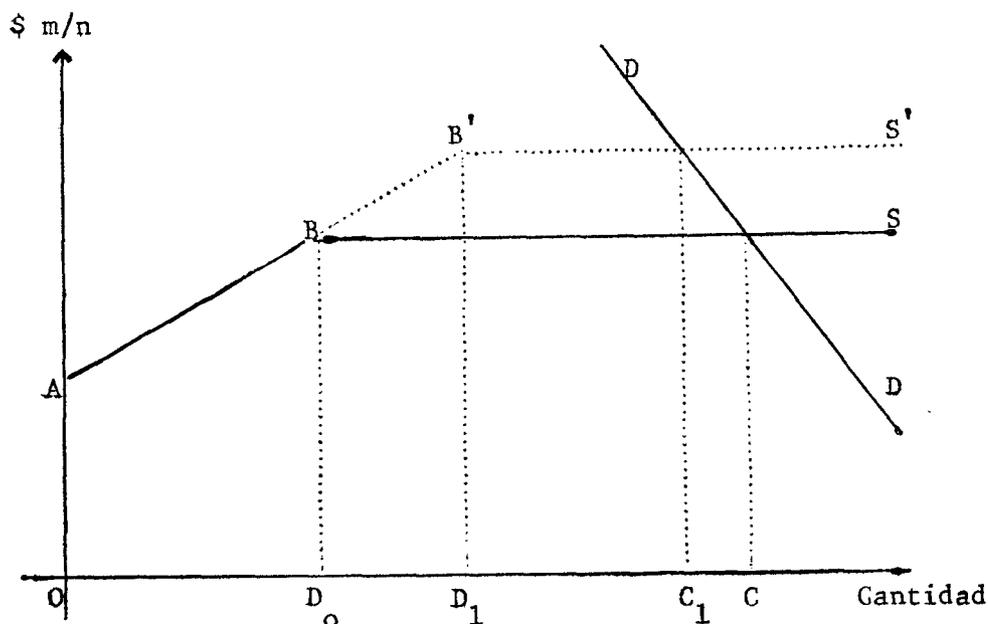


GRÁFICO 1

existencia de producción nacional e importaciones. La suma horizontal de ambas constituye la oferta total del mercado interno, tal como se presenta en el gráfico 1, con la función ABS, donde el segmento creciente AB es la sección correspondiente a la oferta nacio-

nal y la semirrecta BS indica la oferta de importaciones. En la medida que la demanda corte a la oferta a la derecha de BS (es decir, en la medida que haya importaciones) el precio va a estar dado por la oferta extranjera. La demanda interna, en cambio, determinará la cantidad de equilibrio en el mercado interno. Al mismo tiempo, la participación de la oferta nacional en el mercado dependerá de la posición tanto de la oferta nacional como de la demanda interna.

Dentro de este esquema simple, se pueden analizar las posibles consecuencias de un cambio en los determinantes de las condiciones del mercado. Así por ejemplo, un aumento en los precios internacionales, o un aumento en los aranceles de importación harán que la oferta extranjera se desplace hacia arriba. Como consecuencia, la cantidad demandada total se reduciría de OC_0 a OC_1 . Sin embargo, esta reducción se haría a expensas de las importaciones, que se reducirían de D_0C_0 a D_1C_1 , mientras la producción nacional aumentaría de OD_0 a OD_1 . De la misma manera se pueden analizar los efectos de una devaluación, que haría aumentar el precio en el mercado interno en una forma semejante a la de la imposición de un arancel aduanero. Sin embargo en este caso, la oferta nacional también se desplazará hacia arriba debido al efecto que la devaluación tendría sobre los insumos exportables.

Cualquiera fuese el caso, estas breves consideraciones son suficientes para mostrar cómo la situación competitiva de la oferta nacional con respecto a las importaciones puede analizarse teniendo en cuenta solamente los precios de productos y de factores e insumos del mercado interno. Un modelo que los tenga en cuenta para explicar el crecimiento de la industria implícitamente incorporará también el proceso de sustitución de importaciones a que se alude en la introducción.

La Formalización del Modelo

Las condiciones y supuestos descriptos más arriba permiten afirmar que en cada unidad de tiempo, las empresas textiles enfrentaron funciones de demanda y oferta de los factores tales que:

$$\begin{aligned} p_t &= d_1 \\ w_t &= d_2 \\ q_t &= d_3 \\ \rho_t &= d_4 \end{aligned} \tag{1}$$

donde p es el precio del producto; w la tasa de salario; q el precio

de los bienes de capital; ρ la tasa de interés; el subíndice t indica tiempo; y las d son constantes.

Además hay costos crecientes en la introducción de bienes de inversión, que indicamos con una función cuadrática de la forma:

$$C(I_t) = a_0 I_t + a_1 I_t \quad (2)$$

siendo C el costo de la inversión; I inversión bruta; a_0 y a_1 constantes.

La inversión bruta es igual a la expansión de la planta más el reemplazo de los bienes de capital depreciados, es decir:

$$I_t = \frac{dK}{dt} + \delta K \quad (3)$$

siendo K stock de capital y δ la tasa constante de depreciación. Por fin, la función de producción, suponiendo, para simplificar, que se utiliza un solo insumo material, es:

$$X = \min (aA; hL; mK) \quad (4)$$

siendo A el monto del insumo material utilizado, a , h y m las relaciones producto/insumo, producto/trabajo y producto/capital respectivamente, y X el producto final.

Antes de pasar a determinar las condiciones necesarias para la existencia de un máximo del valor actual de los ingresos futuros netos esperados, conviene aclarar los supuestos acerca del grado de empleo de los factores de producción con que trabajaremos. Ello se puede sintetizar diciendo que la empresa planea de manera tal de ubicarse en el codo de la isocuanta correspondiente al nivel de producción óptima. Dado que la función de producción es de coeficientes fijos y rendimientos constantes a escala, estamos suponiendo también, en consecuencia, que la empresa planea teniendo en cuenta relaciones producto/insumos constantes; es decir que, dado el volumen de producción óptima para cada momento del tiempo, quedan fijados los niveles de cada uno de los insumos que minimizan los costos. Alternativamente se puede decir que una vez fijados los requerimientos de uno de los insumos para un volumen de producción dado, se conocen los requerimientos de los demás insumos para cualquier nivel de precios relativos de los mismos.

A este supuesto agregaremos que los planes se hacen sobre la base de que existirá durante el horizonte de planeamiento un grado de utilización constante del stock de capital. En otras palabras, cada

unidad de capital será operada durante un número fijo de horas por día.

Es conveniente aclarar a este respecto, que estos supuestos traerían complicaciones si se pretendieran estimar los parámetros de la función de producción usados en los planes de la empresa en base a las observaciones del pasado.

Tomemos por ejemplo, el caso de observaciones pasadas del stock de capital y del nivel de producción ilustrados en el gráfico 2. El stock de capital está representado en el eje vertical y el nivel de producción en el eje de abscisas.

Supongamos que se quiere establecer el monto de inversión necesaria para atender a un nivel de producción futuro X^* , dado un stock de capital actual de K_0 , y que para ello nuestra única información está dada por la experiencia anterior según la cual, teniendo un stock de K_0 se ha producido X_0 . Siendo este el caso, y existiendo coeficientes fijos, la estimación resultante de la relación K/X estaría dada por la pendiente OA , lo que llevaría a una inversión neta de K_0 a K_1 . Pero si durante el período 0 el stock de capital hubiera sido utilizado por debajo de la capacidad óptima, evidentemente estaríamos

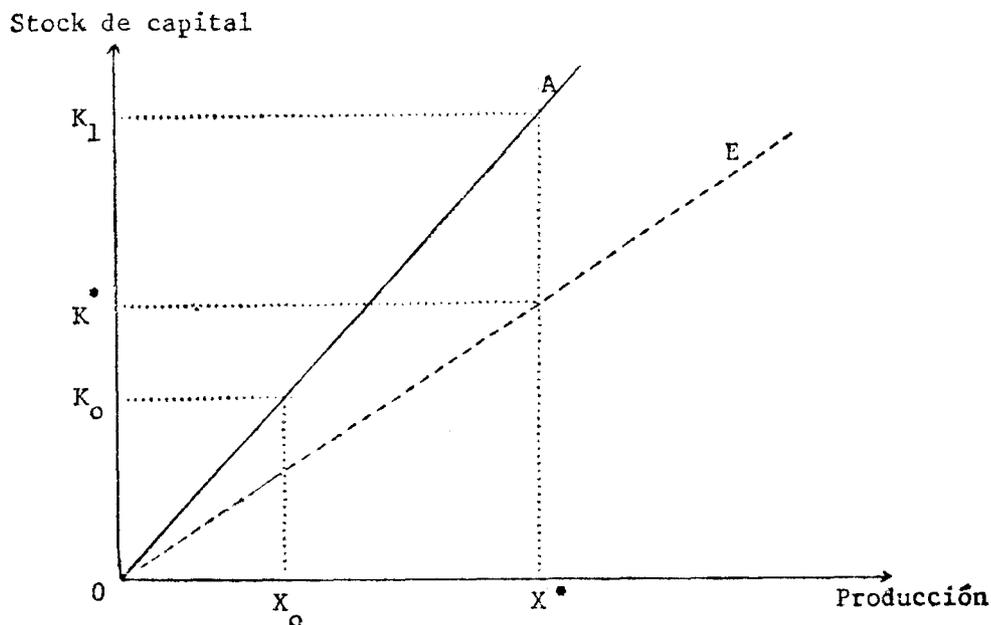


GRÁFICO 2

sobreestimando la relación K/X correspondiente a la misma y por lo tanto la expansión requerida para pasar de X_0 a X^* . En efecto, si la "verdadera" relación K/X fuese OE, resulta que la inversión necesaria para alcanzar un nivel óptimo de K sería K_0 , K^* y no K_0 , K_1 .

Esta ilustración sirve para indicar que en el caso en que se utilice la experiencia pasada para estimar los parámetros de la función de producción, la información debe ser corregida para eliminar las distorsiones introducidas por el posible uso redundante de insumos.

Se puede pasar ahora a determinar las condiciones necesarias para la existencia de un máximo del valor descontado de los ingresos netos esperados. Para un período dado, los ingresos netos son iguales al total de ventas menos los gastos corrientes y de capital, es decir, en nuestro caso,

$$R = pX - rA - wL - qI - a_0 I - a_1 I^2 \quad (5),$$

siendo R el ingreso neto del período t , r el precio del insumo material, L la cantidad de servicios del trabajo y q el precio de los bienes de capital (el subíndice t se ha omitido para simplificar la notación).

Dividiendo y multiplicando en (5) los tres primeros términos de la derecha por X queda:

$$R = [p - \mu r - \gamma w] X (K) - qI - a_0 I - a_1 I^2 \quad (6),$$

donde $\mu = A/X$ y $\gamma = L/X$. Además, el nivel de producción puede ser considerado como dependiendo sólo de los servicios del capital, entendiendo que las variaciones planeadas en el uso del capital van acompañadas por variaciones planeadas en la utilización de los otros insumos en las proporciones requeridas por la función de producción. En nuestro caso, $X (K) = m K$, siendo m la relación producto capital en un momento dado.

Por fin, la expresión entre corchetes en (6) puede interpretarse como beneficios por unidad de producto, excluyendo los costos de capital. Haciendo $b = p - \mu r - \gamma w$, (5) puede escribirse:

$$R = bX(K) - qI - a_0 I - a_1 I^2 \quad (7)$$

Nuestro problema se reduce entonces a hallar las condiciones para que el valor actual de los beneficios netos esperados a lo largo del período de planeación sea máximo, es decir:

$$N = \int_0^{\infty} R_t e^{-\rho t} dt, \text{ máx.} \quad (8)$$

sujeto a la restricción

$$I = \frac{dK}{dt} - \delta K \quad (3)$$

Las condiciones necesarias de máximo son:

$$\left\{ \begin{array}{l} mb = (q + a_0 + 2a_1 I) (\delta + \rho) - \dot{q} - 2a\dot{I} \quad (9), \\ I = \dot{K} + \delta K; \quad K_0 = K(0) \quad (10), \\ \text{Lim} \frac{d(R_t e^{-\rho t})}{d\dot{K}} = \lim \frac{d(R_t e^{-\rho t})}{dI} = 0 \quad (11), \\ t \rightarrow \infty \quad \quad \quad t \rightarrow \infty \end{array} \right.$$

En esta expresión los puntos sobre las variables indican derivadas con respecto al tiempo.

Los resultados obtenidos tienen contenido económico. En primer lugar (8) es el valor actual de los ingresos netos esperados que se debe maximizar, donde ρ es la tasa de descuento que, en este caso, coincide con la tasa de interés. En esta expresión b , p y q son los valores esperados con certeza por los empresarios, lo mismo que los parámetros de la función de producción implícitos en ella, mientras que las magnitudes de X , K , L , A y también dK/dt e I quedarán determinadas en las funciones de hallar las condiciones necesarias de máximo.

Las condiciones (10) surgen de la forma de depreciación de los bienes de capital supuestos y el hecho que la empresa planea partiendo de un capital dado al comienzo del horizonte de planeación.

Por otra parte, la expresión (11) dice que el valor actual del costo de expandir la planta en el momento final del período de planeación debe ser cero.

La interpretación de (10) también es clara si se la considera junto con (11). Haciéndolo así surge que (10) es la condición necesaria usual de maximización de beneficios, es decir, como la iguala-

ción del costo marginal con el ingreso marginal, que en este caso debe cumplirse para todo momento del tiempo.

Tal como se puntualizó más arriba, b es el beneficio unitario neto de gastos de insumos materiales y del factor trabajo requeridos para producir una unidad del producto. Dada la estructura de los mercados del producto y de los factores, es también el beneficio marginal, interpretado de la misma manera. A su vez, m es la productividad marginal del capital, expresada en unidades físicas, entendida aquí en un sentido especial, es decir, como el incremento del producto derivado de un incremento del uso del capital cuando al mismo tiempo aumentamos el uso de los demás insumos en las proporciones requeridas por la función de producción. Por lo tanto mb es el valor de esta productividad marginal del capital neta de los gastos del trabajo y demás insumos necesarios para poner en funcionamiento el incremento del capital.

Al mismo tiempo, la expresión de la derecha del paréntesis es el costo por unidad de tiempo derivado de un incremento de la inversión. El costo adicional de incrementar la inversión en una unidad está dado por $q + a_0 + 2a_1 I$. Dado que el capital tiene una vida útil que excede a una unidad de tiempo, sólo parte de ese costo debe ser imputado a cada período en que se usa el capital. El costo marginal de los servicios del capital por unidad de tiempo está dado por el interés del capital invertido en una unidad adicional de stock más la depreciación correspondiente, es decir por $(q + a_0 + 2a_1 I) (\delta + \rho)$. Además, ese costo debe ser corregido por los cambios de los precios de los bienes de capital. Esto nos lleva a decir que el costo derivado de incrementar los servicios del capital en una unidad es:

$$c = (q + a_0 + 2a_1 I) (\delta + \rho) - \dot{q} \quad (12),$$

Alternativamente, c puede interpretarse como el costo marginal que imputa a los servicios del capital la empresa que se provee de estos servicios a sí misma. Esta expresión es la misma que figura a la derecha del signo igual en (9), cuando \dot{I} es cero. Este es precisamente el caso que nos ocupa:

En efecto, la solución general de (9) es:

$$I = I^s + e^{(\delta + \rho)t} \quad (13)$$

Siendo:

$$I^x = \frac{mb - (q + a_0) (\rho + \delta) - \dot{q}}{2a_1 (\delta + \rho)}$$

Reemplazando I en (11) por su valor dado en (13) se obtiene:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{dF}{dI} = \lim [- (q + a_1) e^{-\rho t} - 2a_1 I^* e^{-\rho t} - 2a_1 \lambda e^{\delta t}] = 0$$

Para que esta condición se cumpla λ debe ser necesariamente cero y por lo tanto $I = I^* = \text{constante}$, lo que implica que $\frac{dI}{dt} = 0$.

En lo que se refiere al sendero temporal óptimo del stock de capital implícito en este modelo, GOULD⁵ ha demostrado que el mismo sigue un defasaje distribuido semejante al que usualmente se utiliza en la implementación empírica de modelos de inversión, pero donde el valor del coeficiente de ajuste es igual al de la tasa de depreciación del capital. En otras palabras:

$$\dot{K}_0 = \delta (K^* - K_0)$$

Es posible despejar de (9) o de (13) una función de inversión conveniente para ser sometida a un test estadístico. En efecto, recordando que $\dot{I} = 0$, se obtiene:

$$I = - \frac{a_0}{2a_1} + \frac{1}{2a_1} \left[\frac{mb + \dot{q}}{\delta + \rho} - q \right] \quad (14)$$

que tiene la forma:

$$I = a_0 + a_1 X_t^x \quad (15)$$

Esta forma de presentar el modelo también tiene una interpretación económica. Puede demostrarse que X_t^x es el valor actual del flujo de beneficios esperados de la inversión marginal, antes de deducir los costos de ajuste de la inversión. En efecto, el valor presente del flujo de beneficios esperados derivados de un incremento de la inversión, excluidos los costos de ajuste, es:

⁵ GOULD, op. cit.

$$[mb - q(\delta + \rho) + \dot{q}] \int_0^{\infty} e^{-(\delta + \rho)t} dt = \frac{mb - q(\delta + \rho) + \dot{q}}{\delta + \rho}$$

que precisamente es el valor de X_t^* en (15).

III

Para implementar empíricamente el modelo desarrollado más arriba utilizaremos la ecuación (15) con el agregado del término estocástico. El análisis se basará en información proveniente de series temporales. Utilizaremos al año como unidad de tiempo dadas las limitaciones de los datos existentes. Por esta razón, la notación utilizada en la Parte II debe interpretarse aquí como indicando unidades discretas. Conviene aclarar que los subíndices de las variables precio y de los parámetros de la función de producción se referirán al año para el que dichas magnitudes fueron esperadas (u observadas). Asimismo, el mismo subíndice aplicado a los flujos, se referirá al año para el que los mismos fueron planeados (observados), mientras que cuando se aplican a stocks se refieren al principio del año indicado. Por fin, el asterisco sobre una variable indicará magnitudes “esperadas”.

Formación de Expectativas

Obviamente, la función a que hemos llegado hace necesario formular explícitamente la formación de expectativas con respecto al valor presente de los beneficios “marginales” esperados.

Con respecto a las mismas, debemos contemplar supuestos que se refieran a las variables m (relación producto capital), q (precio de los bienes de inversión), ρ (tasa de interés) y b (beneficio por unidad de producto, excluidos los costos de capital), todas ellas componentes de nuestra variable independiente x_t (valor actual de flujo de beneficios futuros esperados).

Formularemos tres hipótesis comunes a todas las magnitudes esperadas incluídas en nuestro análisis. En primer lugar, supondremos que los empresarios planean como si tuvieran certeza acerca

del valor futuro de las magnitudes involucradas en el análisis. En otras palabras, asignaremos un valor dado a cada magnitud esperada y no una distribución de probabilidades.

Además, supondremos que los empresarios formularon sus expectativas teniendo en cuenta sólo los valores de las variables observadas en el pasado.

Finalmente, trabajaremos con la hipótesis que el valor esperado de cada una de las variables es fijo durante todo el período de planeación. Esta hipótesis puede interpretarse pensando en el proceso de planeación como uno en el que sólo los valores "normales" de las variables son tenidos en cuenta, despreciando así fluctuaciones de corto plazo. Alternativamente, se puede concebir a este valor único que se espera regirá durante todo el futuro como un promedio de los valores que son efectivamente esperados para cada período.

En lo que se refiere a la formulación de funciones de expectativas específicas para cada una de las magnitudes involucradas, hemos elegido aquéllas que, ofreciendo ventajas desde el punto de vista del manejo matemático, parecían compatibles con la información disponible.

Expectativas con respecto al beneficio unitario

Dentro del marco descripto más arriba, hemos supuesto que los empresarios formaron sus expectativas considerando su experiencia pasada. La observación del curso seguido en el tiempo por el beneficio unitario excluidos los costos de capital, resalta claro que esta magnitud estuvo sujeta a un grado de variabilidad relativamente alto. Por lo tanto, no parece razonable suponer *a priori* que las predicciones del futuro se hicieran teniendo en cuenta sólo un valor observado de la variable considerada. Esto sugiere considerar a un lapso considerable del pasado y no a un punto particular del mismo como relevante para la formación de expectativas. Una forma sencilla de hacer esto sería expresar al beneficio unitario esperado para cada período como un promedio de los beneficios unitarios observados en el pasado.

Por otra parte, es intuitivamente atrayente pensar que la experiencia reciente influye más en las decisiones futuras que las observaciones correspondientes a un tiempo más lejano, lo que apuntaría hacia un promedio con ponderaciones decrecientes a medida que las observaciones se alejan en el tiempo.

El lector habrá ya advertido que estamos postulando “expectativas adaptables”, usadas frecuentemente en trabajos como el que nos ocupa. Es sabido que las mismas se pueden formular mediante la siguiente ecuación en diferencias:

$$b_t^* - b_{t-1}^* = \beta (b_{t-1} - b_{t-1}^*) ; 0 < \beta \leq 1 \quad (16)$$

en la que β es el coeficiente de expectativas. Es también conocimiento común que la solución de dicha ecuación es

$$b_t^* = \sum_{h=0}^{\infty} \beta (1-\beta)^h b_{t-h-1} \quad (17)$$

que es precisamente un promedio ponderado como el que buscamos.

Expectativas con respecto a la tasa de interés, el precio de los bienes de capital y la relación producto-capital

Para el resto de los componentes de nuestra variable independiente supondremos “expectativas estáticas”. En otras palabras, postularemos que las magnitudes esperadas son iguales a la última observada. Esta hipótesis implica asignar de antemano un valor unitario al coeficiente de expectativas que aparece en (16).

Como en el caso del beneficio unitario esperado, podríamos haber dejado que el valor de β fuese calculado a ajustar la ecuación (15), con lo que se hubiera obtenido coeficiente de determinación más alto.

Sin embargo, esta última alternativa habría traído como consecuencia una gran complicación en los cálculos requeridos por el método iterativo a que hacemos alusión más adelante. Además, las cifras observadas para estas variables muestran relativamente poca variación por lo que la hipótesis de expectativas estáticas no parece incompatible con los hechos.

El Procedimiento estadístico

Recordando que $b = p - \gamma w - \mu r$ y teniendo en cuenta las funciones de expectativas formuladas más arriba, podemos sintetizar nuestro modelo en las ecuaciones siguientes:

$$I_t = a_0 + a_1 X_t^* + \mu_t \quad (18)$$

$$X_t^* = \frac{m_t^* \quad b_t^*}{\delta + \rho_t^*} - q_t^* \quad (19)$$

$$m_t^* = m_{t-1} \quad (20)$$

$$b_t^* = \sum_{h=0}^{\infty} \beta (1-\beta)^h b_{t-h-1} \quad (21)$$

$$\rho_t^* = \rho_{t-1} \quad (22)$$

$$q_t^* = q_{t-1} \quad (23)$$

reemplazando (19) a (23) en (18) queda:

$$I_t = a_0 + a_1 \left[m_{t-1} \frac{\sum_{h=0}^{\infty} \beta (1-\beta)^h (p-\gamma w + \mu r)_{t-h-1}}{\delta + \rho_{t-1}} - q_{t-1} \right] + \mu_t \quad (24)$$

El procedimiento estadístico para calcular β , como así también a_0 y a_1 que seguimos en este trabajo es el propuesto por CAGAN⁶ y utilizado posteriormente por varios autores. En la práctica consiste en ajustar una función para cada valor posible de β y elegir aquella para la que se obtenga el coeficiente de determinación máximo.

Como lo muestra M. NERLOVE,⁷ con este procedimiento se obtienen estimaciones de máxima verosimilitud para β , a_0 y a_1 .

En nuestro caso, partiendo de $\beta = 0,05$, hemos ajustado por mínimos cuadrados 20 ecuaciones, tomando valores de β que difieren en 0,05. En cada caso utilizamos un número tal de observaciones que asegurará que la suma de las ponderaciones excediera al valor 0,95.

Las series utilizadas

Las fuentes de información utilizadas, están detalladas en el apéndice estadístico de este trabajo. Aquí sólo queremos destacar el procedimiento utilizado para obtener los valores anuales de la

⁶ CAGAN, Phillip: "The Monetary Dynamics of Hyperinflation" en FRIEDMAN, M. (ed.), *Studies in the Quantity Theory of Money*, The University of Chicago Press, 1956.

⁷ NERLOVE, M.: *The Dynamics of Supply: Estimation o Former's Response to Price*, Baltimore: The John Hopkins Press, 1963.

relación producto-capital y del costo de salarios por unidad de producto, que presentaron dificultades especiales.

En lo que se refiere a la relación producto-capital, es evidente por lo que dijimos más arriba que la variable relevante para nuestro análisis debe indicar la cantidad de producto obtenido por unidad de servicios del capital en el margen, es decir el cambio en el producto total obtenido a través de una variación en la tasa de utilización del stock de capital.

Por otra parte, la información disponible para estimar esta variable consiste en series anuales del stock de capital y de la producción. Para obtener las cifras adecuadas habría sido necesario corregir las cifras de stock de capital utilizando algún índice del grado de utilización de dicho stock. Este índice no existe, de manera que se utilizó un procedimiento indirecto.

En primer lugar, supusimos que para cada año hubo una tasa máxima de utilización de capital compatible con las especificaciones técnicas y las condiciones institucionales existentes. También supusimos que los empresarios planearon teniendo en cuenta esta tasa máxima de utilización del stock de capital.

Con estos supuestos, computamos la razón producto capital observada para cada año y consideramos a las estimaciones obtenidas para los años de pico como las correspondientes al pleno uso de la capacidad instalada. Para los años comprendidos entre dos picos, interpolamos linealmente para obtener una aproximación de la "verdadera" relación producto-servicios del capital.

La estimación del costo salarial por unidad de producto también requirió la utilización de métodos indirectos. En efecto, la forma directa de computar esta variable hubiera sido utilizar la fórmula:

$$C_t^w = w_t \frac{L_t}{X_t}$$

donde C_t^w es costo salarial por unidad de producto y L_t cantidad de horas-hombre trabajadas. La falta de información sobre esta última variable llevó a calcular C_t^w bajo varias hipótesis alternativas.

La base de la estimación es la información sobre el costo salarial por kilo de hilado de algodón en 1939 y la serie de índice

de salarios horarios desde 1914 a 1939.⁸ La primera serie, construida bajo la hipótesis de una relación trabajo-producto constante a lo largo del tiempo se obtuvo multiplicando el índice de salarios con base 1939 = 100 por el costo salarial unitario del hilado de algodón en 1939. Dado que la relación capital-producto en general declinó a lo largo del tiempo, esta hipótesis implica que la relación capital-trabajo también siguió una tendencia decreciente.

Para la segunda de las series consideradas, se supuso que la relación capital-trabajo fue estable en el tiempo. Bajo esta hipótesis, los costos salariales unitarios variaron no sólo por cambios en el nivel de salarios, sino también por cambios en la relación trabajo-producto.

Por fin, en las tres series restantes, se supuso que la relación capital-trabajo creció en el tiempo a las tasas de 1 %; 1,5 % y 2 % respectivamente.

Los resultados del ajuste estadístico

Los resultados obtenidos al ajustar los datos correspondientes a las cinco hipótesis indicadas al modelo (24), están sintetizados en el cuadro 1. Como se desprende del mismo, el ajustamiento resultante es aceptable.

En primer lugar, los signos tanto del término independiente como del coeficiente de regresión son los requeridos por el modelo desarrollado más arriba. Por otra parte, los valores del estadístico DURBIN-WATSON permiten rechazar la hipótesis nula de existencia de autocorrelación en los residuos a un nivel de significación del 97,5 %. El *test* no es conclusivo a un nivel de significación del 95 %.

Eso indica que, en principio, se pueden desarrollar *tests* de significación con respecto a los parámetros a_0 y a_1 . Esta afirmación se ve confirmada por los altos valores del estadístico "t" que resultan de los ajustes efectuados. Aunque el *test* de autocorrelación no sea conclusivo a un nivel de significación del 95 %, los valores de los errores standard tanto de a_0 , como de a_1 son tan bajos, que cualquier corrección que tienda a aumentarlos difícilmente llevaría a la conclusión de que sus estimaciones no son significativamente distintas de cero.

También es posible hacer un *test* de significación con respecto al coeficiente de expectativas. En este caso, es interesante compro-

⁸ Las fuentes estadísticas están indicadas en el Apéndice.

bar si β difiere significativamente de uno. El procedimiento para desarrollar este test ha sido planteado por CAGAN⁹ y su justificación puede encontrarse en KOEL¹⁰ de Acuerdo con este test, la hi-

CUADRO 1
ANALISIS DE REGRESION

Ecuación (1)	Valor del co- eficiente de expectativas (2)	Término independiente (3)	Coefficiente de regresión (4)	R ² (5)	Estadístico de Durbin-Watson (6)
1	0.6 (11.86)	-36135.79 (6207.33) [5.82]	146.52 (14.77) [9.92]	0.84	1.38
2	0.6 (10.45)	-30462.51 (5743.88) [5.30]	136.78 (13.97) [9.79]	0.84	1.31
3	0.6 (8.93)	-24544.27 (5181.28) [4.74]	129.33 (13.18) [9.81]	0.84	1.29
4	0.6 (9.43)	-21535.40 (4686.2) [4.59]	124.46 (12.13) [10.26]	0.85	1.26
5	0.6 (6.90)	-17753.80 (4614.47) [3.85]	118.44 (12.22) [9.69]	0.84	1.38

Notas:

Columna (1): Indica las ecuaciones correspondientes a los diferentes supuestos de cambio tecnológico. La ecuación 1 fue elaborada bajo el supuesto de L/X constante en tiempo. La ecuación 2 corresponde al supuesto de K/L constante en el tiempo. Las ecuaciones 3, 4 y 5 muestran los resultados para los supuestos de incrementos en la relación K/L de 1 por ciento, 1,5 por ciento y 2 por ciento por año, respectivamente.

Columna (2): Los valores entre paréntesis debajo de los coeficientes de expectativas, muestran el valor estimado del estadístico $-2 \log \lambda$.

Columnas (3) y (4): Los números entre paréntesis muestran el valor de los correspondientes errores standard; los números entre corchetes son los correspondientes valores estimados de t bajo la hipótesis nula de que los valores de los parámetros en la población son cero.

Columna (5): Los valores de los coeficientes de determinación, muestran que aquí han sido ajustados por grados de libertad.

⁹ CAGAN, P.: op. cit.

¹⁰ KOEL, Paul: *Introduction to Mathematical Statistics*, John Wiley and Sons, New York, 1962, p. 224.

pótesis nula $\beta = 1$ puede ser rechazada si $-2 \log \lambda \geq X^2$, siendo la razón entre el máximo de la función de máxima verosimilitud en la región de las hipótesis nula y el mismo máximo entre todas las hipótesis alternativas.

$-2 \log \lambda$ tiene una distribución χ^2 , con tantos grados de libertad como restricciones haya en el conjunto de las hipótesis nulas. En todos los casos los valores obtenidos permiten rechazar la hipótesis de que el coeficiente de expectativas no difiere significativamente de uno.

Por fin, los resultados obtenidos no difieren significativamente de las distintas hipótesis hechas acerca del curso seguido en el tiempo por la relación trabajo-capital. En los cinco casos considerados, el modelo presentado "explica" el 85 % de la variación de la inversión bruta, sin que se observen cambios significativos en los parámetros obtenidos.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se puede pasar ahora a resumir las principales conclusiones que sugiere el presente trabajo.

Por una parte, la información disponible acerca de las características de los mercados del producto final, y de los insumos utilizados por la industria textil es susceptible de ser incorporado a un modelo neoclásico de formación de capital. Los principios generales en que se basa el modelo desarrollado más arriba se remontan a FISHER. En efecto, partiendo de la hipótesis de que los empresarios tratan de hacer máxima su función de utilidad intertemporal invirtiendo de manera de hacer máximo el valor actual del flujo de ingresos netos esperados en el futuro. La hipótesis de existencia de un costo de inversión creciente que se puede aproximar por una función cuadrática, además de una función de producción con coeficientes fijos caracterizan al modelo presentado. La función de inversión obtenida, tiene sentido económico y la inversión bruta resulta una función creciente del valor actual del flujo de beneficios que se espera resultará de invertir en el margen.

Además, dicha función aparece compatible con los datos existentes para el período en estudio, tal como resulta del análisis de regresión presentado más arriba.

Es obvio que en nuestro modelo de inversión, hemos supuesto un comportamiento estable por parte de los empresarios, tanto para los años de la depresión como para los que los precedieron y siguieron. Esta estabilidad en el comportamiento no ha sido contradecida por la información disponible. Esto sugiere que la "discontinuidad observada en el ritmo de sustitución de importaciones a partir de los primeros años de la década de 1930 puede ser explicado sin introducir hipótesis de discontinuidad en el comportamiento del sector industrial.

Por el contrario, los hechos apuntados en la introducción de este trabajo pueden ser explicados teniendo en cuenta que las políticas aduanera y cambiaria de la época, al resultar en una más favorable relación precios-costos, indujeron un marcado crecimiento de la producción y la inversión textiles aún en años de severa depresión económica.

CUADRO 2 (Continuación)

Año	Indice de Tasa Salarios de 1939=100 (11)	Costo de la materia prima (pesos papel por kilo) (12)	C O S T O S S A L A R I A L E S (Pesos papel por kg. de hilado)					Tasa de interés (14)	Precio de la maquinaria (pesos papel por huso) (15)	Deflactor 1926=100 (16)
			(13.1)	(13.2)	(13.3)	(13.4)	(13.5)			
1920	83,97	2,5896	0,2429	0,3036	0,3668	0,4029	0,4423	0,0750	30,62	135,6
1921	92,06	1,3120	0,2663	0,3248	0,3885	0,4246	0,4639	0,0850	32,77	108,3
1922	88,97	1,6238	0,2574	0,3064	0,3629	0,3946	0,4290	0,0813	27,10	98,5
1923	89,56	2,3143	0,2591	0,3013	0,3533	0,3823	0,4136	0,0700	28,65	101,8
1924	90,00	2,1252	0,2604	0,2959	0,3435	0,3699	0,3982	0,0588	26,17	109,5
1925	91,91	1,4953	0,2659	0,2954	0,3396	0,3639	0,3898	0,0650	23,39	110,9
1926	90,44	1,0787	0,2616	0,2844	0,3237	0,3451	0,3679	0,0750	25,66	100,0
1927	94,71	1,1010	0,2740	0,2915	0,3285	0,3485	0,3697	0,0725	24,69	98,1
1928	99,71	1,2121	0,2885	0,3005	0,3353	0,3540	0,3736	0,0759	23,99	98,5
1929	100,00	1,1279	0,2893	0,2982	0,3294	0,3461	0,3635	0,0688	25,41	96,4
1930	93,09	0,9758	0,2693	0,2748	0,3005	0,3142	0,3284	0,0719	28,87	92,2
1931	86,91	0,8038	0,2514	0,2539	0,2749	0,2860	0,2975	0,0763	32,55	89,0
1932	83,68	0,7125	0,2421	0,2421	0,2596	0,2687	0,2781	0,0763	28,65	89,5
1933	87,50	0,7383	0,2531	0,2531	0,2687	0,2768	0,2850	0,0795	29,84	85,6
1934	82,79	0,9313	0,2395	0,2395	0,2517	0,2580	0,2644	0,0638	33,26	98,2
1935	90,44	0,9571	0,2616	0,2616	0,2722	0,2777	0,2832	0,0663	34,51	97,0
1936	93,24	0,9723	0,2697	0,2697	0,2779	0,2820	0,2862	0,0663	35,74	99,2
1937	96,32	1,1525	0,2787	0,2787	0,2843	0,2871	0,2900	0,0557	33,82	112,6
1938	95,29	0,8506	0,2757	0,2757	0,2785	0,2798	0,2812	0,0487	35,52	105,5

Fuentes de Información del Cuadro 2

Columnas (2), (4) y (7): Junta Nacional del Algodón, **La industrialización de la fibra de algodón en la República Argentina**. Informes anuales, mimeo. El número de husos está dado al principio del año.

Columna (9): Datos tomados de las planillas originales que se utilizaron para construir el índice de precios mayoristas del Banco Central de la República Argentina desde 1926 a 1939. Dichas planillas fueron facilitadas por la Gerencia de Investigaciones Económicas del Banco Central.

Columna (10): Junta Nacional del Algodón, "Anuario Algodonero", desde 1926 a 1938. Desde 1920 a 1926 los precios fueron tomados del índice publicado por **The Economist** (Londres), "Commercial History and Review", varios números y corregidos por cambios en la tasa de cambios para convertirlos a pesos m/n.

Columna (11): Dirección de Estadística Social, **Investigaciones Sociales**, Buenos Aires, 1946, pág. 258.

Columna (14): Ernesto TORNQUIST Ltda., **Business Conditions in Argentina**, números desde 1920 a 1938. Las cifras son promedios de la tasa de descuento en bancos, ponderados por el monto de los descuentos concedidos.

Columna (15): C. H. FEINSTEIN, **Domestic Capital Formation in the United Kingdom, 1920-1938**, Cambridge at the University Press, 1965. Este estudio da los precios por huso y equipo complementario estimados en Inglaterra en 1930. Las series anuales se obtuvieron utilizando el índice de variación del precio de bienes de capital (excluido construcción), dado por la misma publicación y transformado a pesos m/n. de acuerdo con la tasa de cambio promedio de cada año. El procedimiento se justifica dado que de acuerdo con la información disponible todo el equipo de hilanderías de algodón se importaba, y la mayor parte del mismo provenía del Reino Unido.

Columna (16): **Revista Económica**, Oficina de Investigaciones del Banco de la Nación (del Banco Central), varios números desde 1928 a 1938.

Columna (3): Calculado con la fórmula: $I_t = K_{t-1} - K_t + \delta K_t$.

Columna (5): Estimado usando la fórmula:

$$m_t = \frac{X_t}{\frac{K_{t-1} - K_t}{2}}$$

Columna (6): Estimada interpolando linealmente entre picos de la columna (5).

Columna (12): Columna (8) multiplicada por la columna (10).

Columna (13.1) a (13.5): Estimadas tal como se explica en el texto.

**SUSTITUCION DE IMPORTACIONES Y FORMACION
DE CAPITAL****(La industria textil: 1920-1940)****Resumen**

El objeto del artículo es el de individualizar las variables que determinaron el crecimiento de la producción y la aceleración del proceso de sustitución de importaciones en la industria textil en la década del 30. En una primera parte del artículo se analizan las condiciones de oferta y demanda prevalecientes en el período limitado por las dos guerras mundiales. Inmediatamente, se deriva una función de inversión a través de un proceso de maximización en el que se tienen en cuenta las condiciones mencionadas más arriba. Por fin, la dicha función es sometida a un test estadístico, con resultados satisfactorios. Consecuentemente se llega a la conclusión que el crecimiento de la industria y la aceleración de la sustitución de importaciones mencionados puede explicarse por cambios en las condiciones de oferta y demanda más que por un cambio en el comportamiento empresarial.

INMPORTS REPLACEMENT AND CAPITAL FORMATION**(Textil Industry: 1920-1940)****Summary**

The aim of this article is to single out the relevant variables that determined the growth of *out put* and the acceleration of import replacement in the Argentine textile industry during the 30's. The analysis of factors determining costs and demand during the 20's and 30's is carried out in the first part of the article. Then, an investment function for the whole *inter war* period is derived from a maximization process in which the conclusions arrived at in the first part are taken into account.

Finally, an statistical test is developed, with satisfactory results. As a consequence the conclusion is reached that growth and the acceleration of import replacement can be explained by changes in supply and demand conditions rather than by any discontinuity in entrepreneurial behavior.