



ILPES

INSTITUTO LATINOAMERICANO
DE PLANIFICACION
ECONOMICA Y SOCIAL

PROGRAMA DE CAPACITACION

Documento TPL-80

NOTAS SOBRE MODELIZACION MACROECONOMICA
- Funciones de precios y salarios -
Graciela Moguillansky

*/ El Presente documento se reproduce para uso exclusivo de los participantes de cursos de la Dirección de Programas de Capacitación.

1952

IRPES



PROGRAMA DE CAPACITACION

Comando en Jefe

El presente programa de capacitación tiene como finalidad proporcionar a los participantes conocimientos y habilidades en el uso de los equipos de radiación y protección del ambiente.

El presente programa de capacitación tiene como finalidad proporcionar a los participantes conocimientos y habilidades en el uso de los equipos de radiación y protección del ambiente.

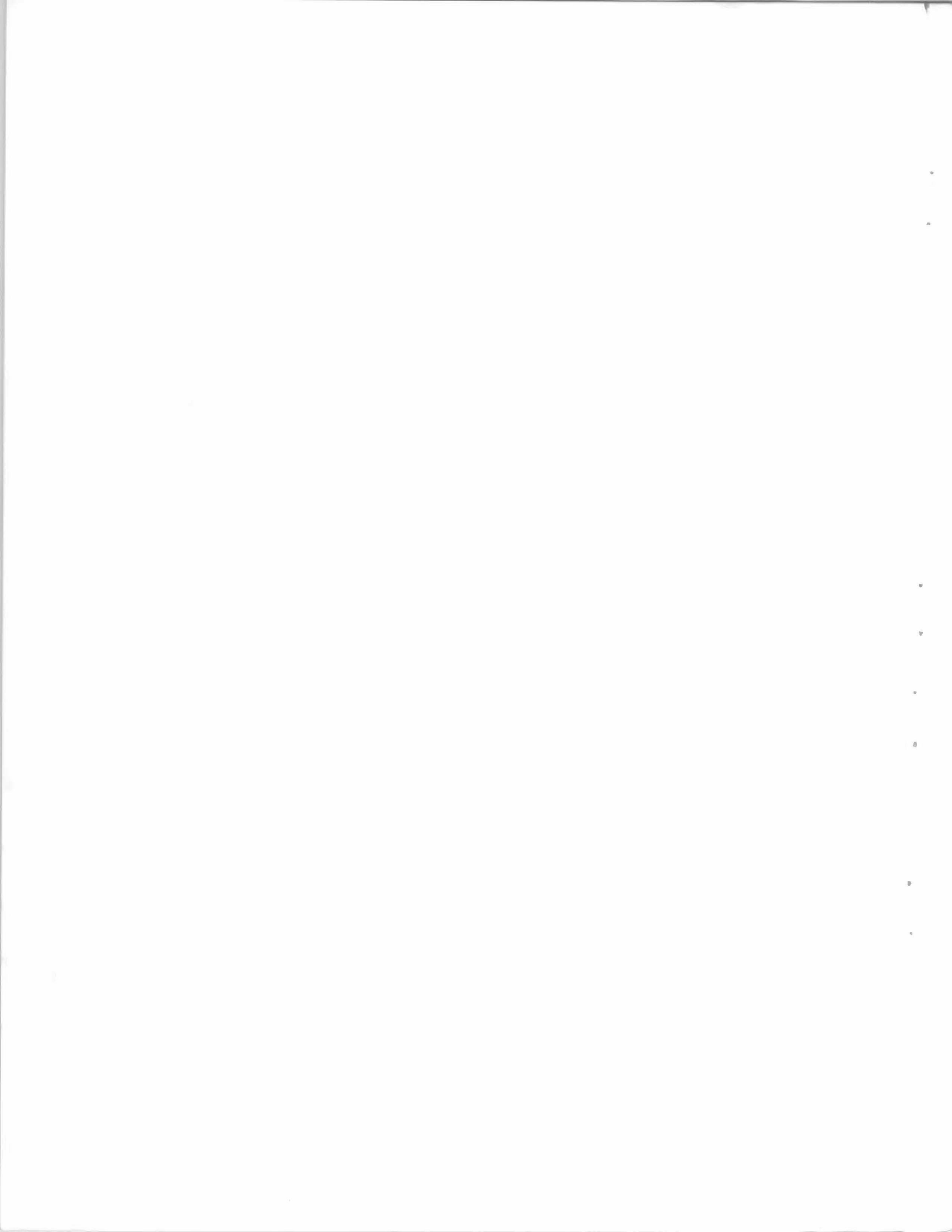
Documento TPL-80

NOTAS SOBRE MODELIZACION MACROECONOMICA

- Funciones de precios y salarios -

Graciela Moguillansky

*/ El Presente documento se reproduce para uso exclusivo de los participantes de cursos de la Dirección de Programas de Capacitación.



INDICE

	<u>Página</u>
I. Introducción.....	1
II. Elementos teóricos sobre funciones de precios en los modelos macroeconómicos.....	2
1. Funciones de precios de materias primas para países pequeños.....	2
2. Funciones de precios de productos agrícolas....	3
3. Funciones de precios industriales.....	3
III. Funciones de salarios.....	8
IV. La interacción de precios y salarios.....	10
1. Antecedentes sobre modelización de precios y salarios.....	10
2. Una "maqueta" con la especificación de la relación precios-salarios.....	11
V. Estimaciones econométricas de precios y salarios....	16
1. Estimación del modelo en diferencias.....	16
2. Aplicación de un mecanismo inercial.....	20
3. Aplicación de un proceso de ajuste parcial....	21
4. Modelos de corrección de errores.....	25
5. Déficit fiscal e inflación en modelos macroeconómicos neokeynesianos.....	30
VI. Ejercicio sobre la interpretación analítica de un modelo sencillo de precios y salarios.....	34
Notas.....	39
Bibliografía.....	40

I. Introducción

Este documento presenta elementos teóricos básicos y algunos desarrollos empíricos sobre funciones de precios y salarios de modelos macroeconómicos nekeynesianos, aplicados en economías latinoamericanas. Se identifica como una característica fundamental de estos modelos, el reconocimiento de que la estructura y tipo de mercado afecta la determinación de los precios, lo que conduce en general a asimilar los precios de productos industriales con mercados de características oligopólicos. Existen diversos enfoques sobre la forma en que se determinan los precios en los mercados no competitivos, identificándose dos tipologías básicas: modelos fundados sobre un comportamiento "neoclásico" de maximización de utilidades y modelos de precios administrados. Dentro de estos últimos se encuentran los modelos en que los precios se determinan como un **mark-up** sobre costos.

Así mismo, se desarrollan las características dinámicas de los modelos inercialistas, los que comunmente son aplicados en países de América Latina, donde salarios y tipo de cambio se indexan a inflaciones pasadas. Se analiza a partir de una "maqueta simplificada", efectos tales como los derivados del **ciclo de productividad** y de la aplicación de un **mecanismo de Phillips**, identificándose lo que es la determinación propiamente inercial de la inflación, de los factores aceleradores (precios externos, factores de demanda, y otros factores que actúan sobre el mark-up). En estos modelos, los factores monetarios y los problemas presupuestarios del sector público, que son comunes a las economías latinoamericanas afectan precios, a través de la tasa de interés real. De allí la importancia de capturar el efecto que ésta tiene sobre el margen de ganancia y por ende sobre los precios.

Basados en la conceptualización teórica descrita, el documento presenta una serie de estimaciones econométricas, a partir de las cuales se analizan los problemas con que se enfrenta la economía aplicada: - modelos en nivel y diferencias, significación de cada uno de ellos; - aplicación de un proceso de ajuste parcial y cálculo de las elasticidades de corto y largo plazo; - aplicación de los modelos de corrección de errores: su importancia en la determinación de la existencia de normas sobre márgenes de ganancia y normas de salario real, y la efectividad de políticas de control de precios y salarios que de ello se deriva; - la captación del impacto de la tasa de interés real en la ecuación de precios y su vinculación al círculo vicioso **déficit fiscal-inflación**.

II. Elementos teóricos sobre funciones de precios en los modelos macroeconómicos¹

Una característica común en la especificación del bloque de precios en los modelos de orientación neokeynesiana, es el reconocimiento de que la estructura de los mercados (competitivos, monopólicos u oligopólicos), así como las características de los productos (homogéneos o diferenciados), afecta la determinación de los precios. A partir de esta constatación, es posible definir funciones agregadas de bienes con características y mercados similares. Al respecto, se pueden distinguir como grandes agregados, los mercados de materias primas por una parte, y de productos manufacturados por otra. A su vez, el primero puede desagregarse en mercado interno de productos agrícolas y mercados internacionales de materias primas. En cada caso, la determinación de los precios depende de distintos factores. En esta desagregación aún se podría considerar el mercado de bienes y servicios públicos, donde la determinación de precios está sujeta a consideraciones de política económica y de balances presupuestarios.

Una forma alternativa de desagregar el índice de precios según el tipo de bienes que lo conforman, se obtiene al introducir la distinción entre bienes comerciables y no comerciables con el exterior. Los orígenes de este tipo de modelos se encuentra en el análisis de la inflación australiana Meade (1951), Salter (1959) y de los países escandinavos Edgren et al (1969), Aukurst (1977), Calmorfs (1977) y Lindbeck (1979). Una extensión del modelo escandinavo fue efectuada por Corbo (1987), aplicando una distinción más fina entre transables y no transables, considerando entre los primeros los productos primarios y entre los segundos los manufacturados. Suponiendo que éstos últimos son sustitutos imperfectos de los que se transan internacionalmente, se llega a la tipología descrita a partir de la diferenciación de productos y mercados. Además este modelo supone, a diferencia de los escandinavos, que los salarios varían en función de una curva de Phillips aumentada por la inflación.

1. Funciones de precios de materias primas para países pequeños

Para los países pequeños, como es el caso de la mayoría de los países de América Latina, los precios de materias primas (p_m), están dados por los precios del mercado mundial (p_m^*). Su traducción en moneda doméstica depende del tipo de cambio nominal (e) de tal forma que la formación del precio en el mercado interno sigue la ley de un precio, como lo señala la siguiente ecuación:

$$(1) p_m = p_m^* \cdot e$$

Las empresas de productos mineros como cobre, estaño, plata y otros minerales transados internacionalmente, así como de algunos productos agrícolas, resultan de esta forma ser **tomadores de precios internacionales**.

2. Funciones de precios de productos agrícolas

Por otra parte, los productos agrícolas que se consumen en el mercado interno, se transen o no en el mercado mundial, derivan de mercados donde operan condiciones cercanas a la competencia, en el sentido de que existe libre entrada al proceso productivo, y que los productores, aunque en algunos casos lleguen a ser grandes empresas multinacionales, no están nunca en condiciones de influenciar fuertemente en los precios. Bajo estas circunstancias, la propuesta de los economistas clásicos es válida, y los precios en el corto plazo depende de la oferta (O_A) y la demanda (Y), y del precio internacional de dichos productos (p_A^*) en el caso de ser comerciables internacionalmente. En el largo plazo, los precios de estos productos dependen de los costos de producción. Una especificación sencilla de los precios de corto plazo de productos agrícolas, se encuentra en Sylos-Labini (1984) y está dada por:

$$(2) p_A = a + b \cdot Y - c \cdot O_A + d \cdot (e \cdot p_A^*)$$

A esta misma especificación se llega para aquellos productos que se derivan de procesos productivos con alto nivel de estandarización, con bajos costos de transacción e información, en mercados organizados y transparentes. En este caso, de acuerdo a Okun (1981), los agentes son "tomadores de precios" de mercado, y opera nuevamente la ley de oferta y demanda. En la literatura también se denomina precios flexibles (**flexprice**), a los precios de productos con estas características, identificándose generalmente con los productos perecederos.

3. Funciones de precios industriales

Finalmente, suele identificarse a los productos industriales, como pertenecientes a mercados en que la competencia es una excepción, existiendo estructuras monopólicas u oligopólicas: mercados con productos homogéneos, pero con pocas firmas productoras, o bien pequeños grupos de firmas que producen bienes diferenciados en mercados segmentados. Los costos de transacción e información suelen ser significativos. Hicks (1965) denominó a los precios de productos de este tipo de mercados **fixprice**, en función de la constatación de que son poco flexibles a las variaciones de la demanda durante los ciclos económicos. En función de la forma en que se fijan los precios, Okun (1981)

denomina a productores de estos mercados, como formadores de precios (**price makers**).

Existen diversos enfoques sobre la forma en que se determinan los precios de los mercados no competitivos. Una primera tipología habla de modelos de **precios administrados** y modelos fundados sobre un comportamiento "neoclásico" de maximización de utilidades.

a) Modelos de maximización de beneficios en mercados no competitivos

Los modelos que derivan la formación de precios a partir de la maximización de beneficios en mercados no competitivos, suponen una determinada caracterización de las condiciones tecnológicas del sector manufacturero (función de producción en que se incorporan los factores productivos: mano de obra, materias primas y en algunos casos el capital); y una determinada demanda del producto, función principalmente de los precios del producto, y otros factores relativos a expectativas en los negocios, precios de otros bienes, impuestos, etc. La maximización de beneficios esperados, lleva a una relación entre precios y la tasa de remuneración de factores (tasa normal, esperada o corriente de salarios, costo de materias primas, tasa de interés) a la que se suma variables de demanda, tales como grado de utilización de la capacidad, brecha entre producto efectivo y potencial, índices de órdenes de compras no satisfechas, brecha respecto a la tendencia entre ventas y stocks, etc.

Teóricamente, el precio óptimo en el largo plazo, neto de impuestos indirectos, derivado de la maximización de beneficios en una economía cerrada, fue desarrollado por Nordhaus (1972) a partir de la siguiente expresión:

$$(3) \quad (1-t) p_i = M \hat{Q}^\alpha r^\beta w^{1-\alpha-\beta} v$$

donde:

- t = tasa de impuestos indirectos
- p_i = precio de venta de bienes industriales
- \hat{Q} = Índice de cambio tecnológico neutral
- r = precio de los servicios del capital
- w = precio del trabajo
- v = precio de materias primas
- M = término del nivel escala de producción
- α, β = participación del capital y el trabajo en las ventas totales

La transformación de (3) en una ecuación de corto plazo, lleva a considerar en lugar del índice de cambio tecnológico, desviaciones del nivel actual de productividad (Q_t), de su valor

tendencial (Q_t^*), en forma de una adaptación parcial a un nivel de productividad "standard":

$$(4) \quad \hat{Q}_t = Q_t^{*\sigma} Q_t^{(1-\sigma)}$$

Por otra parte, el efecto de corto plazo de cambios en la demanda agregada se introduce en (3) en dos formas: en primer lugar, se asume que el nivel de escala M , ligado a la fracción del precio determinado por el **mark-up**, depende del nivel de exceso de demanda (X), y en segundo lugar, las firmas no competitivas con poder de fijación de precios en el corto plazo, aumentan sus márgenes de **mark-up** durante una reactivación de demanda y lo disminuyen en épocas de recesión. Lo anterior puede ser especificado en términos de tasa de crecimiento como :

$$(5) \quad m = \Gamma x + \Gamma_1 X$$

Existen muchos estudios empíricos que aplican los modelos de carácter marginalista en los países desarrollados. El tema más estudiado con este enfoque ha sido sobre el impacto de la demanda y las expectativas de precios en el comportamiento de los precios industriales. Al respecto Nordhaus (1972) elabora una síntesis de la amplia literatura, a la que se suma posteriormente los aportes de Sahling (1977) al incorporar el rol de la velocidad de ajuste de los costos sobre los precios, Bruno (1979) quien analiza el ajuste de precio y demanda en base a fundamentos microeconómicos de las firmas que operan en competencia monopolista, Gordon (1975) que intenta captar un mayor impacto de los factores de demanda a través de la desagregación sectorial de la industria, Maccini (1978) al desagregar el comportamiento de las firmas entre aquellas que producen para formar stocks y las que producen para la venta, con el objeto de capturar el efecto de la acumulación de inventarios y órdenes de ventas no satisfechas sobre la determinación de precios. Los estudios no han sido concluyentes en la determinación de la significación de los impactos de la demanda ², lo que cuestiona las políticas de estabilización de precios, que intentan por la vía de la contracción del gasto, reducir el ritmo de crecimiento en los precios.

b) Modelos de precios administrados

Los modelos de **precios administrados** por otra parte, toman un punto de partida diferente. El término mismo se remonta a los estudios efectuados por Means (1935), Stigler (1962) y Weiss (1966) quienes relacionaron la inflexibilidad de los precios industriales ante la evolución coyuntural, con el grado de concentración del mercado, así como a la capacidad de los agentes de coludirse para hacer frente a las variaciones en la demanda. La teorización sobre las características de formación de precios

sobre mercados oligopólicos, condujo a Kalecki (1954) a desarrollar un modelo de precios en función de un **markup** sobre costos directos. Este modelo es aplicado posteriormente por Sylos-Labini (1974, 1979, 1983) y simultáneamente por varios otros autores quienes también presentan la formación de precios a partir de la aplicación de un margen de ganancia o **markup** sobre costos directos primos: costo unitario del trabajo y de materias primas importadas. La ecuación (6) muestra una versión simplificada del modelo:

$$(6) \quad p_i = (CUT + m) \cdot (1 + g)$$

donde:

p_i	=	Precio de productos industriales
CUT	=	Costo unitario del trabajo: salario corregido por productividad.
m	=	Costo unitario de insumos importados expresados en moneda nacional ($p_m^* \cdot e$)
g	=	es el margen bruto de ganancia

La hipótesis de que a corto plazo la demanda no afecta la determinación de los precios, implica que "g" es constante, es decir el markup no se ve alterado por la evolución coyuntural. Sin embargo, se ha constatado que para que esto ocurra debe existir capacidad productiva subutilizada. Cuando la subutilización disminuye a un mínimo y existen obstáculos a la importación, los incrementos en la demanda suelen trasladarse a precios, de aquí se deriva la importancia de calcular el grado de uso de la capacidad.

Una variación sobre el modelo recién descrito fue desarrollada por Eckstein y Fromm (1968), Pesaran (1974), Pollin (1977), Godley y Nordhaus (1972) y Coutts et al (1978) quienes consideran modelos de **markup** sobre costos **standard** o **normal** en lugar de costos corrientes. La forma en que éstos son estimados es compleja: en algunos casos se elimina las variaciones coyunturales de la productividad, estimando un grado de uso **normal** de capacidad, o imponiendo rezagos escalonados sobre los costos unitarios. Estos modelos permiten separar el efecto coyuntural de la demanda, aislándolo tanto de la tasa de ganancia, como de los costos. En otros casos el efecto de la demanda se captura a través de las variaciones en la productividad laboral, y existen otros modelos en que se elimina totalmente dicho impacto.

Finalmente, otra forma de derivar los modelos de precios administrados, es a partir del **precio deseado**, el que es una función de las ganancias deseadas sobre los costos unitarios. Las ganancias deseadas están relacionadas con una situación financiera de equilibrio de las empresas y con la rapidez de ajuste a esta situación. Los antecedentes de este tipo de modelos se encuentran en Kaplan et al (1958) y posteriormente en METRIC (1981). Suponiendo que la tasa de ganancia deseada está ligada con el nivel

de actividad, es posible considerar diversos indicadores como "proxy" de esta variable. En algunos modelos se escoge la brecha entre el producto efectivo y su tendencia, o bien algún indicador del grado de uso de la capacidad. Por otra parte, a partir de la constatación de que las empresas aumentan la tasa de margen deseado en períodos de fuerte inversión, con el fin de limitar su endeudamiento, es posible usar como variable que aproxima este fenómeno, un indicador de la participación de la inversión sobre el producto. También es posible encontrar una relación entre la tasa de interés real interna y el margen de ganancias deseado. En efecto, un aumento en los costos financieros de la empresa, provocaría un incremento de precios en una magnitud suficiente como para recuperar la tasa de ganancia deseada.

La forma tradicional de formalizar los costos de ajuste es suponer un proceso de ajuste parcial entre el precio deseado por parte de las empresas, y el precio efectivo:

$$(7) \quad \log p_t - \log p_{t-1} = (1-a)(\log p_t^* - \log p_{t-1})$$

donde:

- p_t : nivel de precios efectivo
- p_{t-1} : nivel de precios del período anterior
- p_t^* : nivel de precios deseado
- a : velocidad de ajuste

En este esquema, el precio deseado representa la tendencia a largo plazo de los precios y la velocidad de ajuste (a), explica los efectos de corto plazo que retardan o aceleran la realización del nivel de precio deseado. Se ha constatado que existe una marcada diferencia en los ajustes de precios efectivos a deseados, en las estimaciones efectuadas para distintos tipos de ramas industriales Okun (1981). Esto tiene que ver con diferencias existentes en la cadena de transmisión de costos a precios. En algunos casos las firmas pueden mantener actualizados sus costos y remarcar rápidamente los precios y en otros casos el proceso es más lento y ello depende de la predictibilidad de los costos y de la reacción de los consumidores a las modificaciones sustanciales de precios.

La velocidad de ajuste del precio efectivo al precio deseado (coeficiente " a "), también puede estar condicionado por períodos en que existe control total o parcial de precios, en estos casos, se debe incorporar en la especificación de la función una variable "proxy" que capture dicho fenómeno. Así mismo, es posible imaginar que en el largo plazo, y en un régimen de inflación estabilizada, los precios efectivos se igualen al precio deseado. En este caso, las empresas no toman en cuenta la tasa de crecimiento pasada de los precios, sino que un precio que incorpora la inflación tendencial. De esta forma la ecuación

(7) se transforma en:

$$(8) \log p_t - \log p_{t-1} = (1-a) (\log p_t^* - \log p_{t-1}^*)$$

$$\text{donde } p_t^* = p_{t-1}(1+p^*)$$

La especificación anterior puede modificarse, introduciendo un mecanismo de corrección de errores, cuyas características serán analizadas en una sección posterior. En este caso tenemos

$$(9) \Delta \log p_t = b \log p_t^* + c (\log p_{t-1}^* - \log p_{t-1})$$

Es así como el ajuste a la brecha ya conocida, medida por "c", puede ser más rápido que el ajuste al precio deseado del período, medido por "b". Esta distinción permite diferenciar las velocidades de ajuste entre períodos, y en el caso de que $b = c$, el modelo se transforma en aquél especificado en la ecuación (7).

III. Funciones de Salarios

En casi la totalidad de los modelos macroeconómicos elaborados en países desarrollados, la determinación de los salarios descansa en una **curva de Phillips**, la que relaciona la tasa de crecimiento de los salarios con la tasa de desempleo y el nivel general de precios. La interpretación inicial efectuada por Phillips (1958) y desarrollada por Lipsey (1960), consideraba el desempleo como una medida del desequilibrio en el mercado del trabajo. Según esta interpretación, la tasa de salario nominal depende positivamente de la diferencia entre demanda de trabajo (N^d) proveniente de las empresas, y oferta de trabajo (N^o) derivada de los asalariados, en base a un esquema clásico de ajuste walrasiano:

$$10) \dot{w} = f(N^d - N^o)$$

donde "." indica la variación porcentual de la variable.

La especificación usual que adoptaron posteriormente los modelos, se relaciona con la curva de Phillips aumentada por expectativas de precios Friedman (1968), en la que la tasa de crecimiento de los salarios (w), es explicada por la tasa de crecimiento de los precios (p) y la tasa de desempleo (U), en la forma:

$$11) \dot{w} = a \cdot \dot{p} - b \cdot U + d$$

En las últimas décadas se ha constatado que la incidencia del desempleo en la formación de los salarios en los países desarrollados ha perdido importancia, como resultado del poder adquirido por los sindicatos, lo que ha llevado a introducir en

los modelos de salarios, el efecto del grado de sindicalización Sylos-Labini (1984).

En la experiencia latinoamericana por otra parte, se ha verificado que un elemento común en la determinación de los salarios nominales son los factores institucionales. Estos se traducen en controles salariales durante períodos relativamente largos, congelamiento puntual en las remuneraciones, reglas de negociación colectiva de salarios, reajustes decretados por el gobierno, contratos plurianuales, etc. Frenkel (1986) señala que estos factores fueron testeados con éxito en los estudios empíricos efectuados para Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Costa Rica³. Esto lleva a visualizar al mercado de trabajo como en una situación de desequilibrio, donde existen decisiones periódicas de fijación de salarios en función de la tasa de inflación pasada. Las ecuaciones entonces pueden especificarse en la forma:

$$12) \quad \dot{w} = a \cdot g(\dot{p}, \dot{p}_{-1}, \dot{p}_{-2}, \dots) + b \cdot f(D)$$

La función "g" se refiere al efecto inercial de la tasa de inflación pasada sobre los salarios, la que puede ser descrita por algún modelo de rezagos distribuidos (Koyck u otro), o por medio de información sobre el período en que se fijan los reajustes y el período de medición de la tasa de inflación, como en Bacha y Lopes (1981) o bien incluyendo una variable sobre reajustes oficiales decretados por el gobierno, como en Cortazar (1983).

La función "f" en cambio, se refiere a la captación de algún impacto de demanda, el que puede tomar la forma de tasa de desempleo (curva de Phillips), como la descrita en la ecuación 10), o bien una variable "proxy", que en el caso de los modelos brasileros es la brecha entre producto efectivo y producto potencial. En el caso de Argentina, Frenkel (1984a) encuentra una relación importante entre salario nominal en la industria y productividad tendencial, lo que señala la capacidad de las agrupaciones sindicales de trasladar a salarios los incrementos de largo plazo en la productividad.

Las conclusiones a que llega Frenkel (1986) en la revisión de los trabajos empíricos sobre determinantes de los salarios nominales, señalan la importancia de la condicionante institucional y la debilidad de los factores de mercado, en el sentido que en algunos estudios las variables relacionadas con la demanda resultan ser significativos, mientras que en otros no lo son.

IV. La Interacción de Precios y Salarios

De acuerdo a lo descrito en los puntos anteriores, existe una interrelación entre la ecuación de precios y la de salarios, las que de ser consideradas en un modelo simultáneo, permite evaluar cuestiones tales como el impacto final sobre la tasa de inflación de shocks reales de demanda o de inflación importada. En efecto, la interacción de precios y salarios amplifica el shock, en la medida que los salarios están indexados con los precios y éstos a su vez los incorporan en los costos de producción. Si los salarios están perfectamente indexados a la inflación presente, se llega al caso límite de amplificación infinita del shock inflacionario.

La evaluación de la dinámica de precios y salarios, permite a su vez entregar antecedentes sobre la validez de políticas de estabilización vía demanda o vía política cambiaria. Por otra parte, la inercia que caracteriza la ecuación de precios y de salarios condiciona la distribución del impacto del shock sobre el ingreso de asalariados y no asalariados. Si existe una lenta indexación de salarios, todo aumento no anticipado de precios hace caer el salario real, lo que bajo la lógica keynesiana, deprime el consumo y finalmente la producción⁴.

1. Algunos antecedentes sobre modelización de precios y salarios en la Región

En América Latina existe una extensa literatura sobre determinación de precios y salarios y sus efectos inerciales. En algunos casos las investigaciones presentan ecuaciones estructurales de precios y salarios y en otros de ecuaciones reducidas de precios, los que se acoplan o no a un modelo macroeconómico más general. En Frenkel (1986) se encuentra una síntesis de los modelos de precios y salarios en cinco países de la región. Además de los estudios allí citados en relación a los determinantes de los salarios, cabe mencionar los trabajos de Cortazar (1983b) y Jadresic (1984 y 1985) para Chile; Frenkel (1984) en Argentina; Lara Resende y Lopes (1981), Lopes (1982), Modiano (1983 y 1985), Contador (1982), Camargo y Landau (1982), Lopes y Bacha (1981) en Brasil; Reyes (1984) en Colombia y Pollak y Uthoff (1984) en Costa Rica. Por otra parte, especificaciones de la interacción de precios y salarios en modelos macroeconómicos, han sido desarrolladas en los modelos del ILPES para Brasil: García y Martner (1989), Venezuela: Jimenez (1987), Paraguay: Figueroa y Gutierrez (1989) y Argentina: Moguillansky y Rodriguez (1989); el modelo MEGA desarrollado por la Junta del Acuerdo de Cartagena (JUNAC) para cinco países del área andina (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela). En Mexico adoptan este mismo enfoque los modelos MODEM (1984), Wharthon: Abel Beltrán del Río (1973) y GALILEO (1984).

2. Una "maqueta" con la especificación de la relación precios-salarios

A continuación se desarrolla una maqueta con la relación precios-salarios, de tal forma de poder interpretar los distintos mecanismos que actúan en su dinámica. Para ello se introducen paso a paso los elementos que conforman las ecuaciones.

a) Especificación de un mecanismo inercial

Para especificar un mecanismo inflacionario de tipo inercial, se define la variación porcentual de precios (p), en función de la variación porcentual de los salarios (w), insumos importados (e) (para simplificar se considera únicamente el tipo de cambio, suponiendo que los precios internacionales permanecen constantes en el tiempo) y de un factor relacionado con el margen de ganancias deseado, el que podría ser la brecha entre producto efectivo y potencial u otro indicador sobre grado de uso de la capacidad y al que llamaremos (D). En esta formulación puede también interpretarse que existe un mark-up flexible en función de las presiones de demanda.

$$(1) \quad \dot{p} = a \cdot \dot{w} + (1 - a) \cdot \dot{e} + b \cdot \dot{D}$$

$$(2) \quad \dot{w} = p_{-1}$$

$$(3) \quad \dot{e} = p_{-1}$$

Sustituyendo (2) y (3) en (1) se obtiene:

$$(4) \quad \dot{p} = p_{-1} + b \cdot \dot{D}$$

De esta forma, si no existe ningún elemento que expanda la demanda interna, la tasa de inflación se mantendrá al mismo nivel del período anterior, quedando representado un mecanismo de inflación inercial pura. Sólo un shock de demanda (aumento del gasto público u otro mecanismo), provocará una aceleración inflacionaria.

Si en lugar de (2) y (3) se especifica:

$$(5) \quad \dot{w} = u \cdot \dot{p} + (1-u) \cdot \dot{p}_{-1}$$

$$(6) \quad \dot{e} = v \cdot \dot{p} + (1-v) \cdot \dot{p}_{-1} \quad \text{donde } a, u, v < 1$$

Al reemplazar en (1) se obtiene:

$$(7) \quad \dot{p} = \dot{p}_{-1} + \frac{b}{(1 - au - (1-a)v)} \cdot \dot{D}$$

Un shock de demanda en este caso, provoca una aceleración mayor, derivada del efecto multiplicador de los coeficientes de indexación en los factores de costo, los que dependen de una combinación lineal de inflación presente y pasada.

También puede verse que si uno de los factores, por ejemplo el tipo de cambio, deja de indexarse con la inflación presente ($v = 0$), entonces el efecto multiplicador es menor.

b) Incorporación de la productividad en el costo unitario del trabajo. Definición del Ciclo de productividad

El **ciclo de productividad**, tiene su origen en el hecho de que las empresas, por diversos costos de ajuste y un comportamiento de prudencia ante fluctuaciones de demanda, no adaptan de manera instantánea sus demandas de trabajo al nivel deseado. De esta forma, la función de empleo de corto plazo, (bajo una concepción keynesiana), se define con una estructura autor-regresiva del tipo:

$$(8) \quad N = N(N_{-1}, Q)$$

La inercia en el empleo implica en el corto plazo, aumentos en la productividad del trabajo en el ciclo expansivo, y por ende, una disminución del costo salarial por unidad producida. En efecto, si definimos CU como el costo unitario del trabajo o masa salarial nominal ($w \cdot N$), por unidad producida (Q):

$$(9) \quad CU = (w \cdot N)/Q$$

Reordenando términos, es fácil ver que esta relación depende del salario nominal (w) y de la variación en la productividad (Q/N). De aquí se infiere que si el margen de ganancia es constante en el tiempo, o si tiene una evolución tendencial, entonces el precio depende de los costos de los factores y de un factor de demanda relacionado con la variación de la productividad. Escribiendo la variación porcentual del costo unitario del trabajo como:

$$(10) \dot{C}U = \dot{w} - \dot{Q}/N$$

es posible comprender que los incrementos en la productividad contribuyen a atenuar el impacto inflacionista de un aumento en la demanda agregada.

La ecuación de precios (1) puede considerarse en lugar del costo salarial (w), el costo unitario de trabajo ($w \cdot N/Q$). En este caso, su variación se descompone en dos efectos: el efecto salario y el efecto productividad, pudiendo escribirse:

$$(11) \dot{p} = a (\dot{w} - (\dot{Q}/N)) + (1 - a) \dot{e} + b \dot{D}$$

Aceptando que el empleo en el corto plazo, reacciona con un determinado rezago frente a las variaciones del producto, pudiendo esto especificarse en términos lineales (logaritmos de las variables) como:

$$(12) \text{Log}(N) = c_1 + c_2 \text{Log}(Q) + (1 - c_2) \text{Log}(N)_{-1}$$

donde $c_2 < 1$

Y suponiendo un régimen keynesiano, en el que un aumento de la demanda determina un incremento en la producción, entonces la ecuación (12) muestra que el impacto inflacionario de un aumento en la demanda, en el corto plazo puede ser disminuido por el aumento en la productividad, derivado de este mismo efecto.

$$(13) \dot{p} = \dot{p}_{-1} + \frac{b}{(1-au-(1-a)v)} \cdot \dot{D} - \frac{a}{(1-au-(1-a)v)} (\dot{Q}/N)$$

donde $(Q/N) = f(D)$

c) Incorporación de un mecanismo de Phillips

La ecuación (5) puede incorporar además de un mecanismo de indexación, el efecto de la tasa de desempleo "U":

$$(14) \dot{w} = u \cdot \dot{p} + (1 - u) \cdot \dot{p}_{-1} - d U$$

donde $U = (\bar{N} - N)/\bar{N}$

En este caso, el incremento en la demanda, induce un aumento en el empleo que, aunque es de menor proporción que el primero, de todas formas reduce la tasa de desempleo. Este efecto presiona en el mercado laboral (sobre todo si existe una fuerte organización sindical), aumentando los salarios y por ésta vía, la tasa de inflación.

$$(15) \quad \dot{p} = \dot{p}_{-1} + \frac{b}{(1-au-(1-a)v)} \cdot \dot{D} - \frac{a}{(1-au-(1-a)v)} (\dot{Q}/N) - \frac{a \cdot d}{(1-au-(1-a)v)} U$$

d) Incorporación de precios externos

Hasta ahora se ha supuesto que los precios del mercado mundial p_m son constantes, lo que es bastante irrealista. El incremento en los precios internacionales, también genera una dinámica inflacionaria la que puede visualizarse modificando la ecuación (1) por:

$$(16) \quad \dot{p} = a \cdot (\dot{w} - \dot{Q}/N) + (1 - a) (\dot{e} + \dot{p}_m) + b \cdot \dot{D}$$

Tal como se ha visto en los los casos anteriores, siguiendo el esquema de la inflación inercial, la ecuación de precios se transforma en:

$$(17) \quad \dot{p} = \dot{p}_{-1} + \frac{b}{(1-au-(1-a)v)} \cdot \dot{D} - \frac{a}{(1-au-(1-a)v)} (\dot{Q}/N) + \frac{(1-a)}{(1-au-(1-a)v)} p_m$$

En esta ecuación se visualiza la forma en que se expande la inflación internacional sobre los precios internos. Sin embargo, los precios internacionales, junto con ser un elemento de costo para los insumos de carácter importado, representan un elemento de competitividad para los bienes transables, y en este sentido, son una cota a la expansión de precios por presiones de costos. El origen de este enfoque, puede encontrarse en el análisis de la inflación australiana, en que se explica la formación de precios por la ley de un solo precio. En este caso extremo, se consideran como variables explicativas únicamente los precios externos y el tipo de cambio.

V. Estimaciones Econométricas de Precios y Salarios

Hasta ahora hemos visto formas de especificar las funciones de precios y salarios sin introducir elementos sobre su estimación econométrica. En esta sección se incorporarán elementos sobre el significado de las formas de especificar los modelos (en niveles o diferencias) y los impactos multiplicadores que ésto trae, además de la interpretación econométrica de los resultados de las ecuaciones.

1) Estimación del modelo en diferencias

Los modelos de precios en general se especifican para su estimación en diferencias: diferencias logarítmicas o variaciones porcentuales. Esto es así porque el efecto de la tendencia en estas variables es tan fuerte, que lo que entonces predomina en la estimación de los parámetros es una "correlación espúrea", es decir, se hace imposible evaluar la bondad de ajuste del modelo y la verdadera influencia de cada una de las variables explicativas, aún cuando los tests resulten muy altos.

Una ecuación se escribe en nivel, en la medida en que ella define una norma de largo plazo entre dos magnitudes:

$$(1) \log p = \alpha \log CU + c$$

La ecuación (1) indica que el nivel de precios se acomodará a toda variación del costo unitario para mantener el margen de ganancias constante.

Por otra parte, si llamamos:

$$\Delta \log x = \log x - \log x_{-1}$$

podemos escribir la ecuación en diferencia de logaritmos (aproximación a la variación porcentual de la variable):

$$(2) \Delta \log p = \beta \Delta \log CU + (1 - \beta) \Delta \log p_{-1}$$

la que se deriva a partir de una ecuación en nivel, pero contiene menos información y sus propiedades dinámicas son diferentes a la anterior.

Un ejemplo de una estimación en nivel, y otra en diferencias se presentan a continuación. Las regresiones se efectúan sobre datos para precios correspondientes al sector manufacturero Argentino, en el período que va entre el segundo trimestre de 1970 y cuarto trimestre de 1987, conteniendo 71 observaciones:

ESTIMACION 1

Ecuación escrita en nivel

$$LP = 0.498 + 0.526 * LWN + 0.459 * LIMP$$

$$t: \quad (16.7) \quad (16.2) \quad (14.5)$$

$$R2aj = 0.999$$

$$SER=0.10$$

$$D-W = 0.24$$

LP = Logaritmo del índice de precios industriales

LWN= Logaritmo del índice de salarios nominales

LIMP=Logaritmo del índice de precios de insumos importados

ESTIMACION 2

Ecuación escrita en diferencias

$$DLP = 0.007 + 0.480 * DLWN + 0.476 * DLIMP$$

$$t: \quad (0.68) \quad (8.85) \quad (11.1)$$

$$R2aj = 0.924$$

$$SER = 0.048$$

$$D-W = 1.79$$

$$DLP = LP - LP_{-1}$$

$$DLWN = LWN - LWN_{-1}$$

$$DLIMP = LIMP - LIMP_{-1}$$

En la primera estimación de la ecuación de precios, el logaritmo del índice (LIPM) está en función del logaritmo del índice de salarios nominales (LWN) y de los insumos importados (LIMPT). Podemos ver que los test "t", R2 y R2 corregido son muy altos, lo que puede conducir a pensar que el modelo es bueno. Sin embargo, la estadística D-W que entrega un valor de 0.24, nos está indicando una fuerte autocorrelación positiva en los errores, ligada al efecto de la tendencia que actúa sobre los índices nominales de precios, salarios e insumos importados. Así mismo, el error medio de la regresión (0.09) es bastante alto. Analíticamente, la ecuación escrita en nivel muestra el efecto acumulativo de los costos, para un mark-up dado, sobre el índice de precios.

La segunda estimación del modelo está escrita en diferencia logarítmicas, - valor aproximado de la variación porcentual de la variable- (DLIND) en función de la diferencia logarítmica de los salarios (DLWN) y de los insumos importados (DLIMPT). Tanto los valores de la estadística "t" como los del R2 son más bajos, pero no existe autocorrelación en los errores (ver Tabla D-W para K=2 y 71 observaciones). Además el error medio de la regresión (coeficiente de variación) toma un valor bastante menor (0.048). El modelo entrega el impacto sobre la tasa de inflación, de los incrementos en costos, no existiendo una norma de largo plazo sobre éstos. Los coeficientes de la función se interpretan como la participación que tiene el trabajo y los insumos importados, sobre los costos. Es posible comprobar que la suma de los coeficientes no suma exactamente uno, lo que estaría indicando que existen costos que no se han incorporado en la función. Para evitar esto, en las siguientes estimaciones se restringirán los parámetros de tal forma que la suma de la participación de los costos sea igual a uno.

Con el fin de poder evaluar los impactos inflacionarios de costos y demanda cuando existen mecanismos inerciales derivados de la indexación de salarios y tipo de cambio, se estima la siguiente ecuación:

$$DLP = a_1 DLWS + (1-a_1) DLIMP + a_2 DLYDS + a_3 D76.2$$

Esta ecuación tiene la particularidad de restringir los parámetros que representan la participación de los costos de los factores de producción de tal forma que sumen 1. Además se considera el costo del trabajo corregido por la productividad tendencial (DLWS) en lugar del índice salarial, lo que permite evaluar los efectos del ciclo de productividad. Incorpora también el impacto de la demanda a través de la variable (DLYDS), la que se calcula en función de la variación en el valor tendencial de la demanda interna, la que afecta el mark-up, haciendo que éste se incremente en una fase económica expansiva y se contraiga en caso contrario. La variable dummy se incluye para eliminar el comportamiento errático de la función en ese período. Las transformaciones efectuadas en algunas variables reducen el número

El programa MICRO-TSP permite estimar directamente la ecuación con restricciones, bajo la instrucción NLS. Los parámetros son significativos con un 95% de confiabilidad, exceptuando el factor de demanda, cuyo nivel de significación es bajo, el test D-W muestra ausencia de autocorrelación, y el error medio es bajo (4.4%)

2) Aplicación de un mecanismo inercial

Con el fin de estudiar los efectos inerciales derivados de la indexación de salarios y tipo de cambio, incluiremos en el modelo las siguientes ecuaciones:

1. $DLIND = a_1 DLWS + (1-a_1) DLIMPT + a_2 DLYDS$
2. $DLWS = DLW - DLQLS$
3. $DLW = 0.6 DLIND(-1) + 0.4 DLIND$
4. $DLIMPT = DLPM + DLTCN$
5. $DLTCN = 0.2 DLIND(-1) + 0.8 DLIND$

Las variables DLQL, DLPM y DLYDS son exógenas

De acuerdo con el desarrollo del mecanismo inercial, la solución para la tasa de inflación presente es:

$$DLIND = DLIND(-1) + \frac{a_2 DLYDS - a_1 DLQLS + (1-a_1) DLPM}{(1 - a_1 * 0.4 - (1-a_1)*0.8)}$$

Si no existen variaciones en las variables aceleradoras de la tasa de inflación, es decir si la variación en la productividad tendencial (DLQLS), en precios externos (DLPM) y en el valor tendencial de la demanda interna (DLYDS) son nulos, la tasa de inflación del presente se mantiene al ritmo que venía ocurriendo en el pasado, en este caso un 14% trimestral.

A continuación se aplican impactos sobre las variables exógenas, mostrándose en el Cuadro 1 los resultados. Un aumento de 1% en la demanda en el año 1, genera un incremento de la tasa de inflación de 0.66%, la que se mantiene a lo largo del período, por la indexación de salarios y tipo de cambio. De mantenerse el incremento de la demanda en el tiempo, la aceleración se va

acumulando de un año a otro. El efecto multiplicador depende de los coeficientes de indexación y de los parámetros de la ecuación, como se vió en la sección anterior.

CUADRO 1

IMPACTOS INFLACIONARIOS DE COSTOS Y DEMANDA A
PARTIR DE UNA ECUACION EN DIFERENCIAS

Incremento	Efecto multiplicador sobre DLIND
DLYDS = 1%	0.66 %
DLPM = 1%	0.91 %
DLQLS = 0.25%	-0.34 %
DLYDS = 1% y DLQL=0.25%	0.32 %

Si se combina el incremento en la demanda con un aumento de 1% en la productividad en el año "t", el que dado el método de filtración utilizado, tiene un efecto de aumentar en un 0.25% la productividad tendencial, vemos como la tasa de inflación solo sube en 0.32%, ya que como habíamos visto su efecto es negativo. Por otra parte, un aumento de 1% en los precios externos, genera un efecto multiplicador de 0.91%.

3) Aplicación de un proceso de ajuste parcial

A partir de la constatación de la existencia de costos asociados a las variaciones de precios (costos de transacción ligados a la modificación y difusión de nuevos precios a los consumidores) es posible incorporar un proceso de ajuste parcial del precio efectivo al precio deseado. Como vimos anteriormente, el desarrollo de este modelo parte de la especificación:

$$(1) \log p - \log p_{-1} = (1-a) (\log p^* - \log p_{-1})$$

siendo (1-a) la proporción en que el precio efectivo se ajusta al deseado. Además suponiendo que el precio deseado es función de los costos y un factor que afecta al margen de ganancia, podemos especificar el precio deseado como:

$$(2) \log p^* = c + b \log CU + b_1 \log D$$

siendo CU un promedio ponderado de la participación de cada uno de los costos en el producto, es decir, $CU = \alpha wn + (1-\alpha) \text{impt}$
Reemplazando (2) en (1), tenemos:

$$(3) \log p - \log p_{-1} = (1 - a) (b \log CU + b_1 \log D - \log p_{-1})$$

simplificando los términos de esta ecuación obtenemos:

$$(4) \log p = (1-a)c + (1-a)b \log CU + (1-a)b_1 \log D + a \log p_{-1}$$

Haciendo $a_2 = b(1-a)$ y $a_3 = b_1 (1-a)$ y escribiendo el modelo en diferencias, obtenemos una nueva especificación del modelo de precios, la que incorpora el efecto de ajuste parcial:

$$(5) \Delta \log p = a_2 \Delta \log CU + a_3 \Delta \log D + a \Delta \log p_{-1}$$

Vista de esta forma, la ecuación se asimila a la que se obtiene a partir de una distribución de rezagos de Koyck, pero la interpretación de los parámetros es distinta. En este caso, el impacto de corto plazo del incremento de los costos será:

$$a_2 = (1-a) * b$$

es decir, dependerá de la velocidad de ajuste entre precio efectivo y precio deseado, dada por el coeficiente "a", mientras que el coeficiente "b", representa el impacto total de largo plazo, que se obtiene una vez que todo el incremento de costos es trasladado a precios. El desarrollo para medir el efecto de corto y largo plazo y a "n" períodos es similar al que se deriva de los rezagos distribuidos de Koyck:

IMPACTOS DE CORTO Y LARGO PLAZO EN UN MODELO DE AJUSTE PARCIAL

Corto Plazo	$(1-a)*b$
Período 2	$(1-a)*a*b$
Período 3	$(1-a)*a^2*b$
·	·
·	·
Período n	$(1-a)*a^{n-1}*b$
Largo Plazo	$(1-a)*b/(1-a)=b$

Un ejemplo de esta ecuación se presenta a continuación:

ESTIMACION 4

APLICACION DE UN MODELO CON AJUSTE PARCIAL

$$DLIND = (1-a) * (0.56 DLWQLS + (1-0.56) DLIMP) + a_1(1-a)DLYDS + a_2 D76.2 + a DLIND_{-1}$$

Valor Coeficiente

T-Stat

a = 0.09

2.6

a₁ = 0.44

1.9

a₂ = 0.22

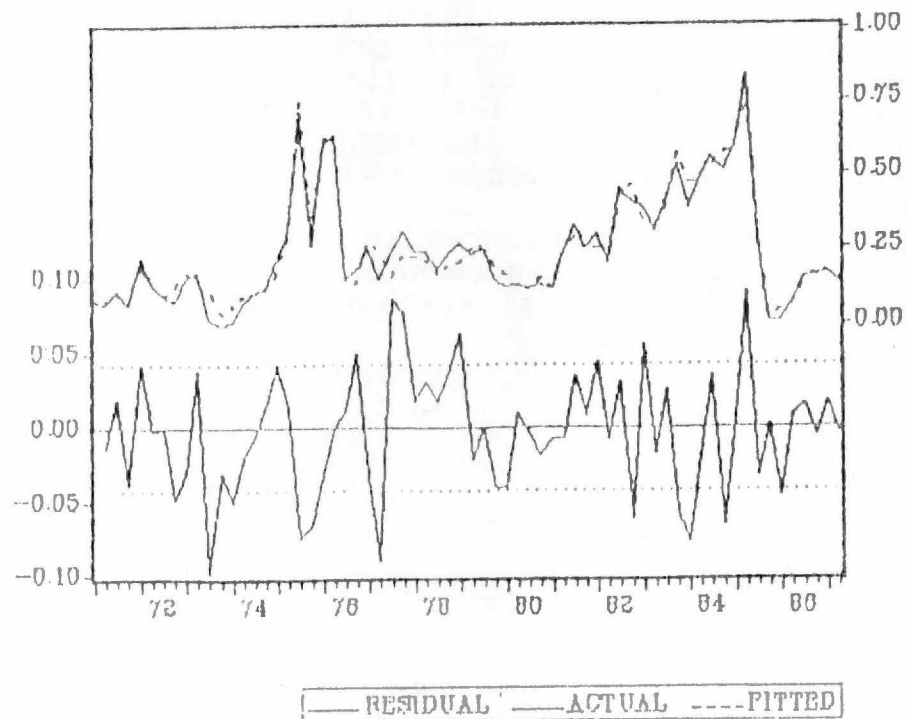
4.8

R2aj = 0.95

SER= 0.04

D-W=1.93

GRAFICO DE LA REGRESION



En esta ecuación la variación de precios industriales (DLIND) depende de un promedio ponderado de la variación del costo unitario del trabajo corregido por la productividad tendencial (DLWS) y del costo de insumos importados (DLIMP), siendo los coeficientes de ponderación 0.56 y (1-0.56); se incluye además la variación de un factor de demanda (DLYDS). La variable endógena rezagada señala el ajuste parcial de los precios a la variación de los costos, siendo el factor de ajuste igual a (1-0.09). Se incorporó una variable dummy para el segundo trimestre del año 1976, que presenta un comportamiento muy divergente en relación al resto del período.

En el Cuadro 2 se muestran los impactos sobre precios, a corto y largo plazo, de la variación en los costos o en la demanda. En primer lugar, es interesante observar que si no existe ninguna alteración de estas variables, la dinámica de la ecuación muestra una rápida desaceleración inflacionaria, debido a que el coeficiente de ajuste (1-a) es alto, y por lo tanto la convergencia del precio efectivo al deseado ocurrirá en pocos períodos. El reducido valor del parámetro "a", es coherente con el comportamiento de las economías con altas tasas de inflación, como es el caso de Argentina, donde cualquier variación en los elementos constitutivos de los costos, son trasladados rápidamente a precios.

Podemos ver además que el impacto del incremento de un 1% en la demanda, en el corto plazo es de 0.40%, magnitud que se obtiene de multiplicar el coeficiente $C(4) * (1 - C(2)) = 0.43 * (1 - 0.09)$. Esto nos indica que gran parte del efecto de la demanda sobre el mark-up se traslada a precios en el primer período, reduciéndose drásticamente el impacto en los siguientes: $0.43 * (1 - 0.09) * 0.09$ en el segundo período y $0.43 * (1 - 0.09) * 0.09 * 0.09$ en el tercero. Seguidamente se presenta el incremento total sobre la tasa de inflación de cada período, siendo en el largo plazo equivalente al coeficiente C(4).

En los ejercicios siguientes se muestran los efectos de la inflación derivados de un incremento en salarios y en tipo de cambio, pudiendo realizarse el mismo análisis anterior.

CUADRO 2

IMPACTOS INFLACIONARIOS DERIVADOS DE UN MODELO DE AJUSTE PARCIAL

Variación	Períodos					
	0	1	2	3	4	5
	(Dinámica de la función)					
	0.138	0.012	0.0016	0.0010	0.000	0.000
<u>Demanda</u>	(Aumento 1% demanda en año 1)					
-Efecto CP	0	0.397	0.0348	0.0030	0.0002	0.000
-Efecto LP	0	0.397	0.4326	0.4357	0.4359	0.436
<u>Tipo de Cambio</u>	(Aumento 1% Tipo de Cambio año 1)					
-Efecto CP	0	0.398	0.0349	0.0031	0.0002	0.000
-Efecto LP	0	0.398	0.4337	0.4367	0.4370	0.437
<u>Salarios</u>	(Aumento 1% salarios en año 1)					
-Efecto CP	0	0.5135	0.0450	0.0039	0.0003	0.000
-Efecto LP	0	0.5135	0.5586	0.5625	0.5628	0.563

4) Modelos de Corrección de errores

La especificación de la ecuación de precios en nivel o diferencias de primer orden, también tiene implicancias en el diagnóstico de las medidas de control de precios y salarios. En los modelos anteriores, sólo es posible captar los efectos de variaciones de costos del período corriente. Cuando se aplican políticas de control de precios, suele ocurrir modificaciones de costos, los que llevan a variar los márgenes de ganancia en esos períodos, a pesar que en el modelo se postula un margen de ganancia fijo en el largo plazo. De esta forma no es posible captar las consecuencias posteriores de este fenómeno sobre la tasa de inflación.

Una alternativa para solucionar este problema es combinar la estimación en diferencias con variables en nivel: en este caso, se captan las variaciones de costos ocurridas durante el período de control de precios, ya que en niveles éstas tienen un carácter acumulativo. Esta combinación de variables en diferencias y en nivel es propia de los modelos de corrección de errores. Al respecto ver Hendry-Mizon (1978). En términos de nuestro modelo, la ecuación se transforma en:

$$(1) \quad \Delta \text{Log}(p) = a \Delta \text{Log}(\text{CU}) + b \text{Log}(p/\text{CU})_{.1} + c \Delta \text{Log}(D)$$

Si el término de corrección de errores es significativo, (coeficiente b), entonces las empresas tienen una norma de margen de ganancia sobre sus costos: cualquier desviación con respecto a esa norma en el período "t", es corregida en el período siguiente. En caso contrario se deduce que las empresas no tienen poder para hacer cumplir la norma.

Esta misma especificación se puede efectuar sobre los salarios:

$$(2) \quad \Delta \text{Log}(w) = a \Delta \text{Log}(p) + b \text{Log}(w/p)_{.1} + c \Delta \text{Log}(D)$$

En este caso, la ecuación muestra una norma de salario real por parte de los trabajadores. Basados en las ecuaciones 1 y 2 Martner R. y Titelman D.(1990), esbozan una tipología de las propiedades dinámicas del sistema de precios y salarios, la que se presenta en el Cuadro 3. Como señalan los autores, la eficacia de las políticas de precios y salarios va a depender del comportamiento de los agentes con respecto a sus normas respectivas de renta real, lo cual es recogido por el modelo de corrección de errores.

CUADRO 3

Interpretación Económica	Convergencia de Largo Plazo	Eficacia del Control
a) <u>Precios y salarios en tasas</u>		
Estas variables cambian sin referencia a normas de largo plazo.	A tasas de inflación y salarios constantes, pero que difieren.	Es eficaz puesto que no hay mecanismos normativos.
b) <u>Precios y salarios en nivel</u>		
Las empresas tienen una norma de ganancias, y los trabajadores de salario real.	Existe un nivel de salario real que permite una misma tasa de crecimiento de precios y salarios.	Es ineficaz. A la salida del bloqueo se vuelve a la inflación y distribución anteriores.
c) <u>Precios en nivel, salarios en tasa</u>		
Los trabajadores no tienen norma de salario real.	El sistema converge a una tasa de inflación constante.	El control de salarios reduce el salario real en el corto plazo, pero éste luego se recupera.
d) <u>Precios en nivel, salarios en tasa</u> <u>Caso Particular</u>		
Este corresponde a indexación unitaria.	En general salarios y precios no crecen a la misma tasa.	Una pérdida de salario real es definitiva.

La aplicación de este modelo al caso de Chile, con información trimestral, entrega los siguientes resultados:

CUADRO 4
 APLICACION DE UN MODELO DE CORRECCION
 DE ERRORES

$(1) \Delta \log p = 0.52 \Delta \log (\text{CUT}) + (1-0.52)\Delta \log m +$		
$\begin{array}{l} (10.3) \\ + 0.47 \Delta \log Q_{.1} - \\ (2.8) \\ - 0.16 \log [p_{.1}/\{0.52 \text{CUT}_{.1} + (1-0.52)m_{.1}\}] \\ (-2.0) \\ - 0.17 D77.1 + 0.01 \\ (-3.8) \quad (1.8) \end{array}$		
R2 = 0.90	D-W=1.71	SER = 0.038
$(2) \Delta \log w = 0.81 \Delta \log p_{.1} + (1-0.81) \Delta \log p_{.2} +$		
$\begin{array}{l} (7.0) \\ + 0.43 \Delta \log (Q/N)_{.1} + 0.005 \\ (2.1) \quad (0.9) \end{array}$		
R2= 0.90	D-W= 2.1	SER= 0.037
$(3) \log N = \log Q + 0.83 \log(N/Q)_{.1} - 0.72 \Delta \log Q -$		
$\begin{array}{l} (17.34) \quad (-12.6) \\ - 0.0013 T + 0.0016 \\ (-2.42) \quad (0.13) \end{array}$		
R2= 0.91	D-W= 1.42	SER= 0.026

Los resultados muestran que los mejores ajustes se obtuvieron con un modelo en nivel para precios y empleo y en diferencias en el caso de los salarios. Analizando las ecuaciones de precios y salarios puede observarse que el término de corrección de errores es significativo solo en la ecuación de precios. Esto tiene implicancias en términos de las políticas de control de la inflación. De acuerdo con la interpretación hecha por los autores, al ser los precios definidos en nivel, se sugiere que las empresas

siguen una norma de utilidades reales en la fijación de sus precios, por lo que las políticas de control de precios no son eficaces en la contención de la inflación en el largo plazo.

En el caso de los salarios, el término de corrección de errores resultó no significativo, lo que implica que los asalariados no reconocen una norma de salario real. Una política de control salarial, en un contexto inflacionario, lleva a una pérdida del salario real en el corto plazo, la que puede ser recuperada en el futuro si existe una desaceleración inflacionaria. La incorporación de las ganancias en la productividad en la función de salarios, permite compartir los beneficios de este fenómeno con los empresarios, siendo éste un mecanismo redistributivo.

En el caso de la ecuación de empleo, se observa una elasticidad de corto plazo bastante baja $(1-0.72)=0.28$. Esto lleva a que en el corto plazo exista una fuerte inercia en el empleo frente a la expansión en la demanda, con el consiguiente incremento en la productividad. Puede observarse que la especificación de la función asegura una elasticidad de largo plazo unitaria: $[0.28-(-0.83+0.72)]/(1-0.83)$.

A partir de las ecuaciones anteriores, se estimó el impacto sobre la inflación, salarios y empleo, de un incremento en el producto de 1%.

CUADRO 5

EFECTO DE UN AUMENTO DEL PRODUCTO EN 1 POR CIENTO

Períodos	1	2	3	4	5	10	15	24
Salarios	0.00	0.00	0.31	0.55	0.69	0.92	0.96	0.98
Empleo	0.27	0.39	0.49	0.57	0.64	0.85	0.94	1.00
Productiv.	0.73	0.61	0.51	0.43	0.36	0.14	0.06	0.00
Costo Unit.	-0.73	-0.51	-0.21	0.12	0.32	0.77	0.90	0.98
Precios	-0.38	0.20	0.36	0.53	0.64	0.72	0.88	0.98

El cuadro anterior resume el efecto de un incremento en 1% en la demanda, dadas las 3 ecuaciones especificadas, tomando el producto industrial y los insumos importados como exógenos. La deflación del primer año se explica por el fuerte incremento en la productividad, recogido a través de la función de empleo, y el rezago en la indexación salarial. Estos dos fenómenos generan una reducción del costo unitario del trabajo, el que es trasladado a precios a través del fenómeno denominado "ciclo de productividad".

En el segundo trimestre de la simulación aparecen los efectos inflacionarios del incremento en la demanda, que actúan a través de la readecuación del margen de ganancia. A partir del tercer trimestre, el incremento en precios y el efecto debilitado del ciclo de productividad conducen a un incremento de salarios nominales, que retroalimenta la tasa de inflación. Una vez que se agotan las ganancias de productividad, del vigésimo período en adelante, - los salarios se mueven según la tasa de inflación rezagada, el costo unitarios según los salarios y la tasa de inflación se estabiliza en 1% por encima de la trayectoria de referencia.

5) Déficit fiscal e Inflación en Modelos Macroeconómicos Neokeynesianos

A diferencia de los modelos de precios derivados de los enfoques monetaristas y de "expectativas racionales", los modelos de precios de orientación neokeynesiana, capturan el efecto inflacionario del déficit fiscal a través del impacto que éste tiene en la tasa de interés real. En efecto, el déficit fiscal es susceptible de ser financiado a través de tres mecanismos: con deuda externa, deuda pública interna y **seignoriage**. En aquellos países sujetos a una restricción al crédito externo, el desbalance de las cuentas del sector público obliga al fisco a cubrir con deuda pública interna aquella proporción no financiada con el impuesto inflacionario. Para que el sector privado acceda a su vez a otorgar este financiamiento, la retribución por este crédito, es decir la tasa de interés que devengan los bonos de deuda pública, deberá incrementarse en términos reales, lo que a su vez genera un incremento generalizado de las tasas de interés del sistema financiero.

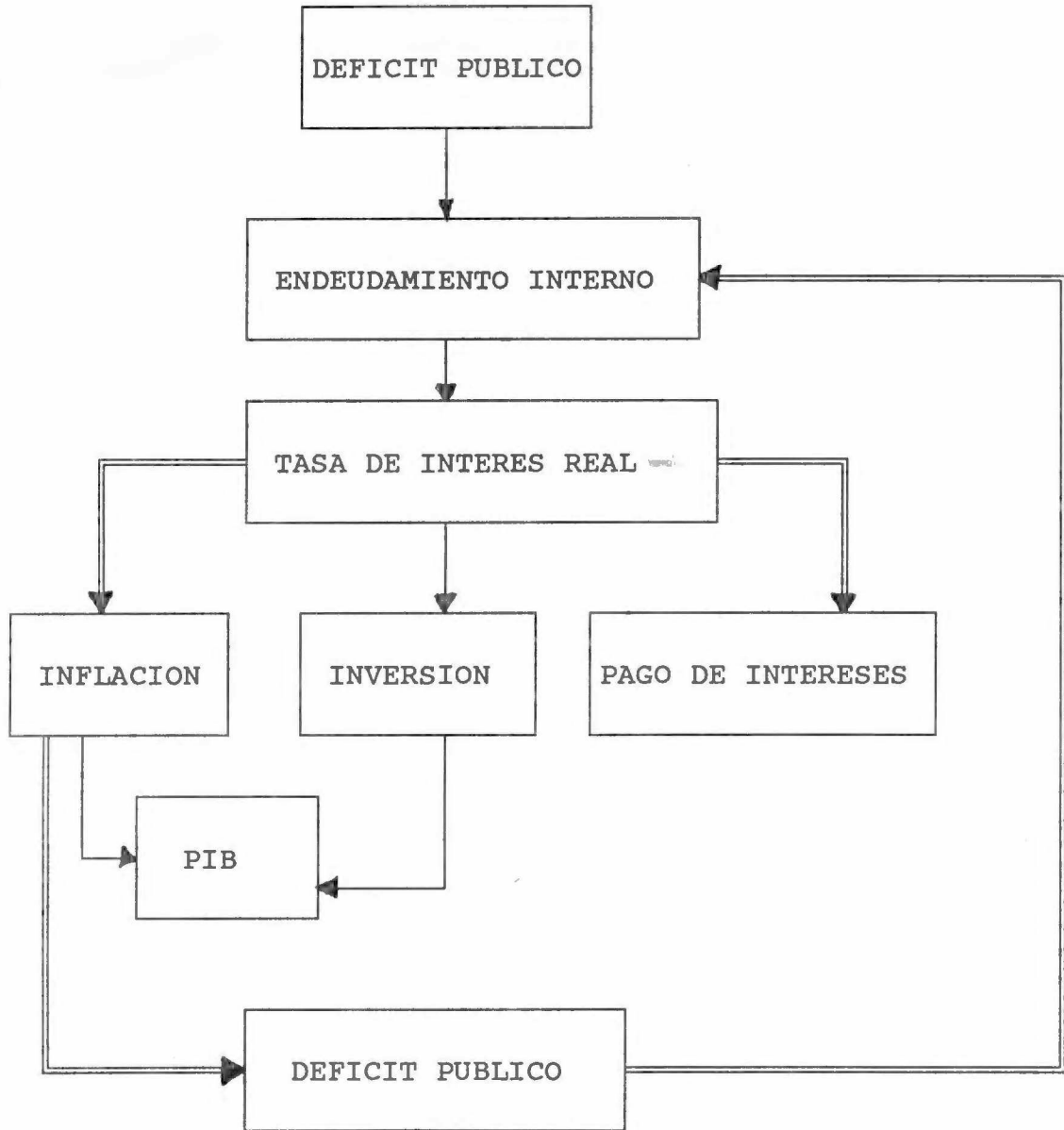
Si consideramos que el incremento real de las tasas de interés afecta el margen de ganancia de los empresarios, en el sentido de alejarlo del margen de ganancia deseado, esto conducirá a un incremento en los precios, con el objeto de reconstituirlo⁵. La aceleración de la inflación, inducida por este fenómeno, a su vez afecta los ingresos fiscales a través del **efecto Olivera-Tanzi**⁶, deteriorando el saldo de las cuentas públicas. Al fenómeno anterior se suma el impacto negativo del incremento de la tasa de interés sobre la inversión. La caída de la inversión repercute por medio del efecto acelerador sobre el producto, el que nuevamente incide sobre una menor recaudación tributaria.

Por otra parte, el **seignoriage** definido como el **impuesto inflación** más la variación real de la base monetaria, se ve alterada por el incremento de la tasa de interés, que afecta la demanda por saldos monetarios reales; el aumento de la tasa inflacionaria afecta así mismo el impuesto inflación. Dado que la aceleración de los precios disminuye la variación real de la base monetaria, pero aumenta el impuesto inflacionario, el efecto final sobre el seignoriage es indefinido. Si predomina un impacto negativo, el sector público se verá obligado a incrementar su deuda interna, dando origen al **círculo vicioso del déficit público**.

Estos mecanismos descritos son capturados por MACROBRAS III, García y Martner (1990) pudiendo ser ilustrados por el siguiente diagrama:

Diagrama 1

EL CIRCULO VICIOSO DEL DEFICIT PUBLICO



En el Cuadro 6 se presenta el submodelo de precios, con la ecuación de precios industriales, salarios, tipo de cambio y tasa de interés real.

Cuadro 6

SUBMODELO DE PRECIOS DE MACROBRAS III

$$\begin{aligned}
 (1) \quad \Delta \log p &= 0.58 \Delta \log (\text{CUT}) + (1-0.58) \Delta \log m + \\
 &\quad (9.5) \qquad \qquad \qquad + 1.05 \Delta \log \text{ICAP} \\
 &\qquad \qquad \qquad (3.5) \\
 &\quad - 0.16 \log [p_{-1} / (0.58 \text{CUT}_{-1} + (1-0.58)m_{-1})] \\
 &\quad (-1.6) \qquad \qquad \qquad + 0.06 \Delta \log r - 0.07 \\
 &\qquad \qquad \qquad (1.8) \qquad \qquad \qquad (-0.7)
 \end{aligned}$$

$$R^2 = 0.99$$

$$D-W = 2.47$$

$$SER = 0.04$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad \log r &= -3.3 \quad + 1.03 \Delta \log \text{DG} + 0.27 \log \text{DG}(-1) + \\
 &\quad (-3.4) \quad (8.1) \qquad \qquad \qquad (2.3) \\
 &\quad + 2.73 \log \text{TCR} \quad + \quad 0.66 \Delta \log \text{RUSA} + \\
 &\quad (5.2) \qquad \qquad \qquad (4.0) \\
 &\quad + 0.43 \log r_{-1} \quad - \quad 0.41 \text{D78} \\
 &\quad (3.2) \qquad \qquad \qquad (-2.8)
 \end{aligned}$$

$$R^2 = 0.90$$

$$D-W = 2.0$$

$$SER = 0.12$$

$$(3) \quad \dot{w} = 0.8 \dot{p} + 0.2 \dot{p}_{-1}$$

$$(4) \quad \text{CUT} = w / (Q/N)$$

$$(5) \quad m = p_m * \text{TCN}$$

$$(6) \quad \dot{\text{TCN}} = \dot{p} - \dot{\text{IUSA}}$$

La ecuación de precios industriales se especifica como un modelo de corrección de errores, dependiendo del costo salarial por unidad producida (CUT), del costo de las importaciones en moneda nacional (m), del grado de uso de la capacidad (ICAP) y de la tasa de interés real (r). Los salarios se indexan a la inflación pasada y presente y el tipo de cambio se indexa a la inflación presente, corregida por la inflación internacional (IUSA).

La tasa de interés real es modelada por medio de una función de reacción ⁷ dependiendo de la variación y nivel rezagado de la deuda pública en manos del sector privado (DG), de la variación del tipo de cambio real (TCR), de la variación de la tasa de interés de Estados Unidos (RUSA) y de su propio valor rezagado, se incluye además una variable ficticia para el año 1978. Cabe señalar que esta función no solo captura el impacto del flujo de nuevo endeudamiento sobre la tasa de interés real, sino que además un efecto de stock. Al incrementarse el stock de la deuda pública en manos del sector privado, los agentes disminuyen la credibilidad sobre la capacidad de pago del sector público, lo que repercute sobre la tasa de interés. De esta forma el financiamiento del déficit público induce una cada vez más alta tasa de interés real, lo que incide depresivamente en la inversión y provoca al mismo tiempo un impacto acelerador en la tasa de inflación. Aunque el coeficiente que acompaña a la tasa de interés real (r) en la función de precios industriales es relativamente bajo, los mecanismos de reajuste de salarios y tipo de cambio hacen que dicho efecto se potencie. De esta forma el impacto de un alza de 10% de la tasa de interés real, tiene un efecto directo de 0.6 en precios, pero al considerarse el sub-modelo completo, el efecto multiplicador es de 10.⁸

VI. Ejercicio sobre la Interpretación Analítica de un Modelo Sencillo de Precios y Salarios

Se tiene un modelo sobre la formación de precios y salarios para tres países (A, B y C), que se especifica de la siguiente forma:

$$(1) \quad \dot{P} = a P_{-1} + (1 - a) (\dot{C}U + c X)$$

$$(2) \quad \dot{W} = \sum b_i P_{-1} + d 1/U + e Y + c_1$$

$$\text{donde: } \dot{C}U = \dot{W} - \dot{P}ROD$$

Las estimaciones entregan los siguientes resultados: