

INFLACION Y PRECIOS INDUSTRIALES: PERU 1980-1990

Rodolfo Cermeño
Margott De la Cruz*

1. INTRODUCCION

El objetivo de este trabajo es explicar la dinámica de los precios industriales durante la última década, en la cual la economía peruana ha experimentado niveles inflacionarios extremadamente altos. La hipótesis es que, en tal contexto inflacionario, los precios industriales son determinados aplicando un margen de beneficios sobre los costos directos esperados e incluyendo el costo financiero.

Complementariamente se asume que se forman expectativas adaptativas sobre los costos. Como consecuencia de ello, la inflación industrial en un período determinado es explicada no solo por las variaciones en los costos producidos en dicho período, sino también por la propia inflación industrial pasada. Es decir, la ecuación de precios industriales, que se deduce en base a dicho supuesto, presenta un componente inercial.

* Profesores del Departamento de Economía de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Este trabajo presenta algunos resultados del proyecto de investigación "Crisis y Distribución" que forma parte del Programa de Actividades del Consorcio de Investigación Económica (CIUP, DESCO, IEP, GRADE Y PUCP) financiado con una donación del Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (CIID) y de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI). Los autores agradecen los valiosos comentarios de Adolfo Figueroa y Jorge Rojas.

Adicionalmente se propone la hipótesis que en los períodos en que se producen "shocks", los empresarios industriales elevan su mark-up, buscando la protección de sus ganancias reales futuras. Esto acentúa más el shock inflacionario y determina una contracción de la demanda. En el período post-shock, para evitar una mayor recesión, los empresarios tienden a disminuir su margen de ganancias para incentivar la demanda vía reducción de precios. Los resultados empíricos parecen apoyar las hipótesis planteadas.

Este trabajo consta de seis secciones. En la segunda se hace una descripción de la evolución de los precios industriales en relación a sus principales elementos de costo; así como, a la inflación general que se considera como un indicador del contexto. En la tercera sección se analizan algunos elementos teóricos sobre formación de precios industriales, básicamente en condiciones inflacionarias. En la cuarta sección, se especifica el modelo a estimar; y en la quinta, se analizan los resultados obtenidos. Finalmente, en la sexta sección se presenta las principales conclusiones del trabajo, incluyendo algunas implicancias de política.

I. EL PROCESO DE INFLACION INDUSTRIAL 1980-1990

En esta sección se presenta una breve descripción de la dinámica inflacionaria del sector industrial en el período comprendido entre enero de 1980 y diciembre de 1990 (1980.01-1990.12). Esencialmente se trata de analizar el proceso de inflación industrial en relación a la inflación general y a la evolución de los costos de dicho sector. Las tasas de inflación industrial se han obtenido en base a la información mensual del componente industrial del Índice de Precios al por Mayor (IPMMA) cuya ponderación es de 69% en el Índice General de Precios al por Mayor y las tasas de inflación general se refieren a las variaciones en el Índice de Precios al Consumidor (IPC).

Como indicadores de costos se han considerado a los sueldos y salarios nominales, al índice de precios de energía y combustibles (IPEC), al tipo de cambio de importación (TCM) y a la tasa de interés nominal activa (INTEN). Estas dos últimas variables provienen del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), y todas las demás variables han sido publicadas o se han elaborado en base a información del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Con respecto a la inflación general, todo el período señalado puede ser considerado como altamente inflacionario. Sin embargo, es posible diferenciar subperíodos de Inflación "Alta" (1980.01-82.12 y 1985.09-87.06), Inflación "Muy Alta" (1983.01-85.08 y 1987.07-88.06), e Hiperinflación (1988.07-90.12) (ver Cuadro 1).

1.1. Inflación "Alta"

En los sub-períodos de inflación "alta", que corresponden aproximadamente a la primera mitad de los gobiernos de Belaúnde y García respectivamente, el promedio de la inflación general es alrededor del 4.5% mensual, alcanzando tasas máximas de 11.7% (1981.01) y 6.6% (1987.01), y tasas mínimas alrededor del 2.5% mensual. Con excepción de algunos meses, en estos subperíodos el IPMMA muestra menores tasas de crecimiento que el IPC; es decir, la inflación industrial evoluciona por debajo de la inflación general. Este comportamiento se ha dado incluso en los meses en que se han producido "picos" inflacionarios, observándose menores tasas de variación de los precios industriales antes, después y durante dichos "picos". Esto se observa con mayor claridad en el segundo subperíodo (1985.09-87.06) (ver Gráficos Nos. 1 y 2).

Otro rasgo observado en estos subperíodos es que, la inflación industrial evoluciona con un cierto rezago respecto a la inflación general. Se puede decir que, variaciones del IPMMA están asociadas a variaciones del IPC del mes anterior, y por consiguiente, hay cierta influencia de la inflación general en la industrial. Este comportamiento no ocurre en todos los meses, pero sí en la mayoría.

Durante el primer subperíodo, las variaciones del tipo de cambio de importación alcanzan un promedio de 3.9% mensual. A inicios del subperíodo se observa una tasa mínima de devaluación de 0.04%, luego sigue una tendencia creciente hacia fines del año 1981, con tasas mayores a la inflación general e industrial, aunque sin presentar una relación clara con ninguna de ellas. En el subperíodo 85.09-87.06 el TCM se mantuvo relativamente estable (1.3% promedio), aunque experimentó dos devaluaciones importantes (6% y 7% en setiembre y diciembre de 1986, respectivamente).

Cuadro 1
 INDICE DE PRECIOS Y COSTOS 1980-90
 (Tasas de variación, % al mes)

Subperíodos	IPC			IPMMA			TCM			SAL			SUEL			IPEC			INTEN		
	MAX	MIN	PRM	MAX	MIN	PRM	MAX	MIN	PRM	MAX	MIN	PRM	MAX	MIN	PRM	MAX	MIN	PRM	MAX	MIN	PRM
Inflación "Alta"																					
1980.02-82.12	11.7	2.4	4.5	11.3	1.5	4.0	7.3	0.0	3.9	7.6	0.0	4.7	10.5	0.0	4.7	34.5	-0.1	5.7	31.5	0.0	0.9
1985.09-87.06	6.6	2.7	4.4	5.2	0.4	2.1	7.0	0.0	1.3	7.9	2.6	5.6	9.6	2.3	5.6	5.3	-8.4	-0.2	0.0	-35.4	-3.2
Inflación "Muy Alta"																					
1983.01-85.08	13.9	4.5	7.8	16.6	4.7	8.5	18.5	3.5	8.8	12.9	3.2	6.6	13.9	2.7	6.7	23.5	0.9	9.3	25.8	-22.9	1.6
1987.07-88.06	22.6	6.4	10.6	29.9	1.8	9.6	40.9	-0.2	8.6	15.6	7.3	9.7	17.4	6.9	9.7	59.8	0.2	9.0	60.9	-17.9	7.0
Hiperinflación																					
1988.07-90.12(1)	63.2	5.9	31.2	85.8	3.0	29.6	73.5	-5.2	29.6	76.4	4.4	30.4	78.4	3.0	30.8	79.0	0.0	28.4	80.2	-55.0	4.5
(2)	397.0	5.9	46.1	346.0	3.0	46.6	277.9	-5.2	43.8	160.2	4.4	36.0	178.0	3.0	35.9	1797.6	0.0	90.7	80.2	-55.0	6.3

PRM = Promedio (1) excluye los meses de shocks. (2) incluye los meses de shocks.
 Fuente: Anexo-Cuadro A1 Elaboración propia.

INFLACION GENERAL E INDUSTRIAL

GRAFICO 1 1980.01 - 1982.12

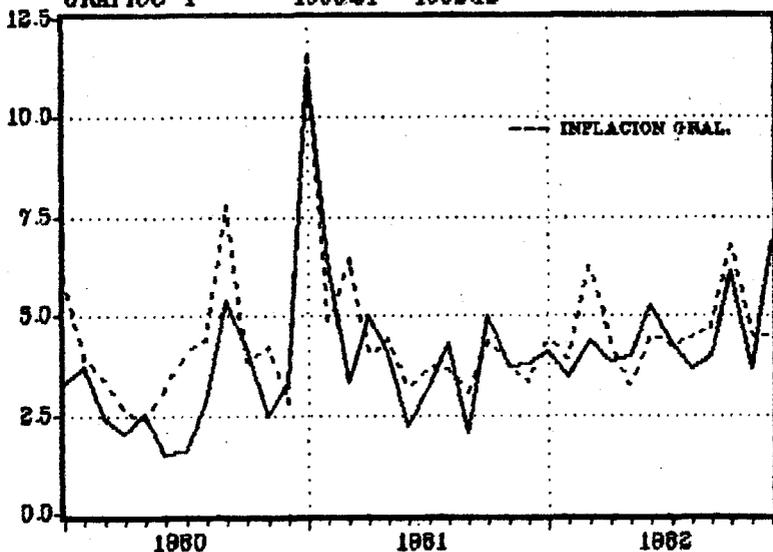
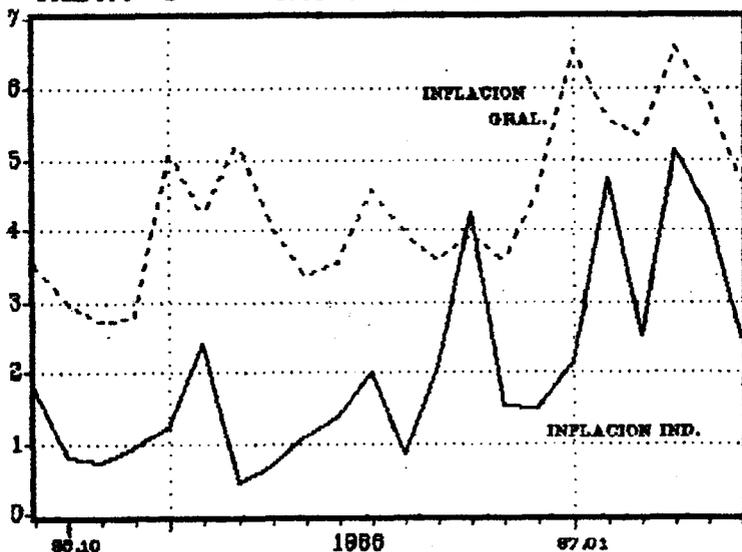


GRAFICO 2 1985.09 - 1987.06



FUENTE: ANDRO, Cuadro A1

Las variaciones de los salarios estuvieron por encima de las variaciones de los precios. El promedio fue 4.7% en el primer subperíodo (Belaúnde) y 5.6% en el segundo (García). Así mismo, las variaciones de los sueldos estuvieron por encima de 2.5%, alcanzando tasas máximas de 10.5% y 9.6%, respectivamente. Como se puede observar, en estos subperíodos no obstante los apreciables niveles inflacionarios se producen aumentos en los sueldos y salarios en términos reales. Por otro lado, las tasas activas de interés, fijadas por el BCRP, presentan los niveles más bajos de todo el período de análisis y no registran mayores variaciones. En el primer subperíodo (80.01-82.12) inicialmente las tasas mensuales fueron de 3.2% y a partir de 1981 aumentaron a 4.2%. Entre 1985.09 y 1987.06 dichas tasas fluctuaron entre 4.8% y 2.8%, siendo el promedio 2.9%.

En lo que respecta al costo de energía y combustibles, el índice respectivo (IPEC) mostró irregulares variaciones. En el primer subperíodo se inicia con una relativa estabilidad, alcanzando la tasa más alta de incremento en enero del 81 con un 34.5%, el cual según se observa tuvo repercusión en la inflación industrial que también alcanza su tasa máxima del subperíodo (11.3%). Al mes siguiente no registra variación alguna, pero en los posteriores continúa su tendencia creciente entre 3% y 13% mensual. El promedio fue de 5.7%. En el segundo subperíodo muestra una tendencia más estable, se inicia con caídas hasta de 5% y a mediados de 1987 alcanza su tasa máxima de 5.3%. En promedio no mostró incremento alguno.

2. Inflación "Muy Alta"

Los subperíodos de inflación "muy alta" coinciden con la segunda mitad de gobierno tanto de Belaúnde como de García, aunque en este último se encuentra todavía un subperíodo de mayor aceleración inflacionaria (1988.07-1990.12) que será analizado más adelante. Durante estos subperíodos, la evolución —respecto a la inflación general— de los indicadores es más acentuada que la observada en los subperíodos anteriores. En pocas palabras, la tendencia inflacionaria del sector industrial es creciente, registrando en general tasas mayores que la inflación general (ver Gráficos Nos.3 y 4).

El promedio inflacionario general en dichos subperíodos es de 7.8% y 10.6%, con tasas máximas de 13.9% y 22.6% y mínimas de 4.5% y 6.4% respectivamente. En cambio el promedio de la inflación industrial es de 8.5%

INFLACION GENERAL E INDUSTRIAL

GRAFICO 3 1983.01 - 1985.06

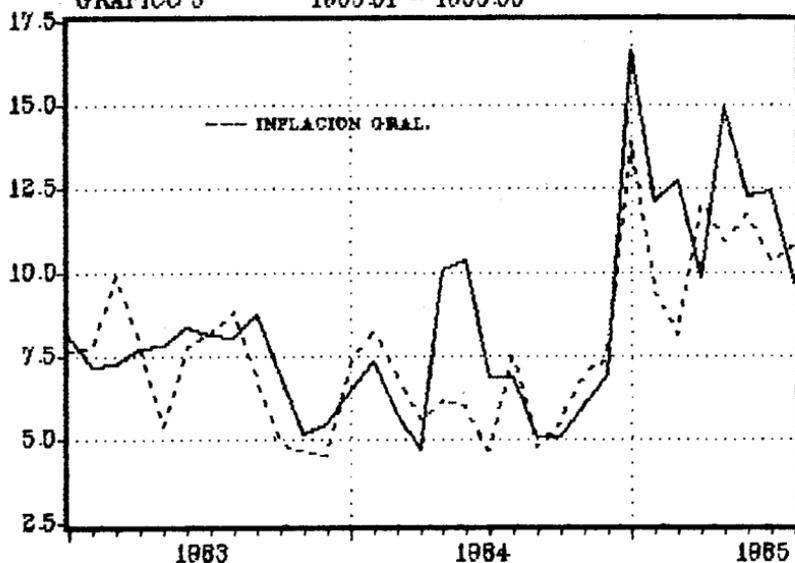
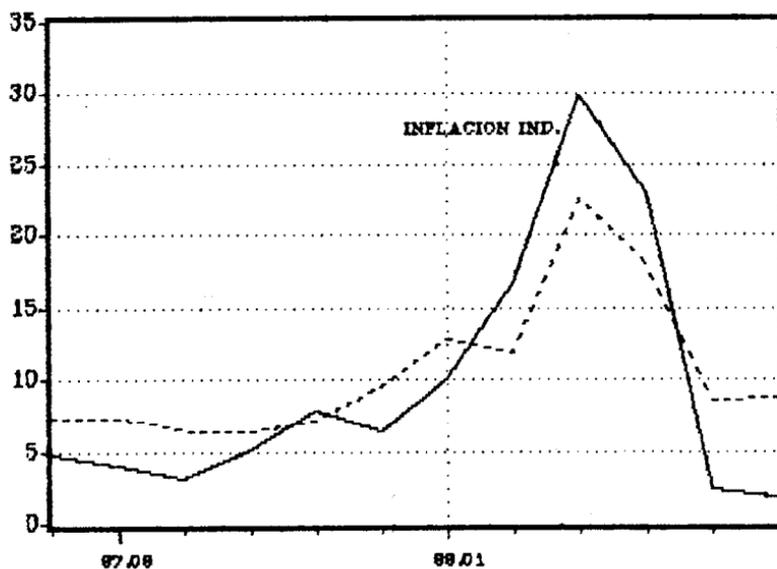


GRAFICO 4 1987.07 - 1988.06



FUENTE: Anexo, Cuadro A1

y 9.6%, con tasas máximas de 16.6% y 29.9% y mínimas de 4.7% y 1.8% respectivamente. Además la inflación industrial tiende a “adelantarse” a la inflación general, registrando mayores niveles en los meses de “picos” inflacionarios. Así mismo, durante estos subperíodos de inflación “muy alta”, la devaluación del TCM está por encima de la inflación. El promedio es un poco menos del 9% y las tasas máximas superan largamente a las de la inflación en ambos subperíodos.

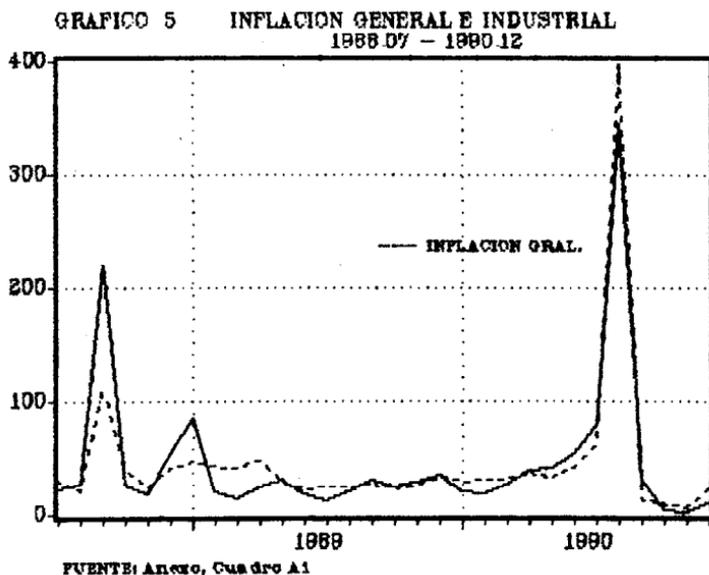
Las variaciones de sueldos son un poco menores a la inflación, alcanzando en promedio 6.7% y 9.7% en los subperíodos respectivos. Las tasas de interés tienden a incrementarse moderadamente respecto a los subperíodos previos. La tasa promedio de interés mensual fue de 5.3% entre 1983.01 y 1985.08, y 2.9% entre 1987.07 y 1988.06; ésta última fue una de las medidas de la política de García que buscaba reactivar la producción por el lado de la oferta vía una reducción de costos. El IPEC inició 1983 con tasas de crecimiento mayores al 20%, el promedio del primer subperíodo bordeó el 9%. El segundo subperíodo correspondiente a García también se inició con un incremento en los precios de la energía y combustibles cercano al 20%. Sin embargo, esta cifra es superada largamente con el aumento de 60% en marzo de 1988. Incremento jamás alcanzado hasta ese entonces. Esto determinó un promedio de 9%. Cabe destacar que desaceleraciones en la inflación industrial están asociadas con desaceleraciones en los incrementos del IPEC, y viceversa.

3. *Hiperinflación*

A partir de julio de 1988, se produce una mayor aceleración de la inflación entrándose a un período que se puede denominar “hiperinflacionario”. El promedio de la tasa de inflación general entre 1988.07 y 1990.12 alcanzó el 46.1% mensual. En términos generales se podría decir que durante este subperíodo la dinámica inflacionaria del sector industrial es similar a la de los subperíodos de inflación “muy alta”, pero a tasas superiores.

Sin embargo, se debe destacar que esta evolución es afectada por la aplicación de dos severos conjuntos de medidas denominadas “programas de ajuste” y que en este trabajo se consideran como “shocks inflacionarios”. Uno de ellos por el gobierno de García (setiembre 1988) y el otro por el actual gobierno de Fujimori (agosto 1990), que provocaron tasas de inflación extraordinaria-

mente altas y sin precedentes en la historia económica peruana (ver Cuadro 1 y Gráfico 5). Dada la magnitud de dichos shocks, el análisis del subperíodo hiperinflacionario que se presenta a continuación se hará *excluyendo* la inflación de los meses de shock. Posteriormente se hará un análisis específico de la dinámica inflacionaria en tales meses.



La tasa de inflación industrial promedio en este subperíodo fue de 29.6% mensual, llegando al 3% la tasa mínima dos meses posterior al segundo shock. La tasa máxima de inflación industrial, se registró a inicios del 89 con 85.8%. La inflación general mínima fue de 5.9%, igualmente alcanzada dos meses después del segundo shock y la tasa máxima de 63.2% en el mes previo a este shock. El promedio bordeó el 31%.

Respecto a los costos, el incremento promedio de los sueldos del sector privado fue de 30.8%, con una tasa mínima de 3% alcanzada en noviembre de 1990 y la máxima de 78.4% en diciembre de 1988, la tasa máxima en lo que va del período. La política salarial de García puso énfasis en la mejora

del ingreso mínimo legal, que pasó de 6 mil intis por mes a 15 mil intis en setiembre del 88, sin embargo los incrementos de sueldos y salarios en general fueron inferiores al 50%. La variación media del TCM fue del 29.6% durante el subperíodo de análisis comprendido entre julio del 88 y diciembre del 90. Sin embargo, sobrepasó este promedio en los meses de shock. Aun cuando se observa una apreciación de la moneda nacional en enero del 90 (-5.8%), cabe resaltar que debido a la continua pérdida de divisas y su consiguiente escasez, el gobierno de García realizó un estricto control de su uso llegando incluso a eliminar el tipo de cambio preferencial para muchos rubros de importación. La devaluación (TCM) máxima pasó el 70% a fines del 88. Las tasas de interés nominales de este subperíodo sobrepasan el 20% mensual, de 6.8% a mediados de 1988 llega en julio de 1990 a la tasa máxima de 51%. El IPEC alcanzó el incremento máximo de 79% (sin considerar los shocks) en diciembre de 1988 y no mostró variación un mes después del segundo shock. En promedio, los costos de energía y combustibles se incrementaron en 28.4%.

4. *Shocks*

Específicamente respecto a los shocks, se observa que en el de García la inflación industrial sobrepasó largamente a la inflación general siendo aproximadamente el doble que ésta, 222.1%. Esto se puede atribuir a factores de expectativa que se estaban formando dada la situación de agudización de la inflación y recesión, por ejemplo, en los últimos meses y a señales de un posible "programa de ajuste". En agosto del 90, con el shock de Fujimori, la tasa de inflación industrial quedó un poco rezagada respecto a la inflación general de 397%, lógicamente registra también un nivel sorprendente (346%)

Si bien el principal objetivo de tales medidas fue reducir la inflación o al menos intentar controlarla, en la primera oportunidad impulsó más aún la espiral inflacionaria. Con el segundo shock, los resultados están todavía en duda, aún cuando se logró reducir la tasa mensual a un dígito en el segundo trimestre del presente año.

El espectacular 'salto' de los precios industriales en 1988 y más aún, la aceleración de su ritmo inflacionario, tienen que ver no sólo con los súbitos aumentos de los principales elementos del costo, sino también por factores externos a la empresa, como la política de fijación de precios industriales que

se implementó. Esta consistió en obligar a las empresas industriales a determinar libremente sus 'listas de precios', las cuales regirían durante todo el trimestre siguiente. En la práctica esta medida significó (o tuvo como respuesta) un alargamiento del período de corrección de precios, lo cual indujo a las empresas a sobreestimar sus precios a fin de proteger sus ingresos reales futuros.

El segundo shock no se preveía en su magnitud, la respuesta inmediata al conjunto de medidas fue la 'paralización' de casi todas las actividades de comercio fundamentalmente al por mayor. Los niveles de precios esperados habían quedado rezagados frente a lo anunciado. La tendencia para determinar los precios minoristas fue en función del precio de la gasolina que se había elevado de 21,500 intis el galón en julio a 506,355 intis en agosto, o bien se consideraba el equivalente en dólares, a un tipo de cambio de 600 mil intis (en julio era menos de 100 mil intis). La distorsión de precios se agudizó más en la primera semana. La inflación del primer día fue de 155%. Los consumidores sufrieron una pérdida del poder adquisitivo y no aceptaron los nuevos precios. Esta retracción de la demanda fue drástica, se calculó que en un solo día cayó en 60.8%. Una corrección de los precios a la baja fue posible por el sector empresarial, reduciendo sus márgenes de ganancia sobreestimados en el mes anterior.

La presión del costo salarial sólo llegó a 35.5% en el primer ajuste. En el segundo, se registró una cifra sin precedentes, 178%.

La devaluación respectiva pasó el 200%. En el primer shock, 208.8% y 277.9% en el segundo. El IPEC pasó el 100% de incremento (129%) en el primer conjunto drástico de medidas; pero en el segundo, se elevó muy por encima de toda previsión y de todos los incrementos registrados, 1797.6%. Los niveles de tasas de interés en el primer shock eran relativamente bajos, tal que las empresas comenzaron a acumular inventarios (financiación del capital de trabajo con préstamos), esperando un incremento en los precios. Mientras que con el shock de Fujimori, la restricción abrupta de la demanda y los niveles altos de la tasa de interés en el segundo semestre del 90 llevaron a una descapitalización continua del sector empresarial. Las pocas empresas que contaban con capital de trabajo acumulado ya lo consumían al registrar ventas mínimas y al afrontar las variaciones abruptas de los costos.

El incremento de los precios industriales en setiembre de 1988 estuvo acompañado de una recesión en el sector de -8.12%. En los 2 meses posteriores, la inflación se redujo a 28% y 19%, pero la recesión continuó más drásticamente, -11.69% y -11.75%, lo que ocasionó que el nivel de empleo se reduzca en más del 3%, mayor porcentaje del que venía registrándose desde el inicio del 88 (menos del 1%). Igual evolución se registra con el shock inflacionario de agosto de 1990. La inflación industrial alcanzó el 346% y el producto industrial cayó en 19.20%. La recesión continuó en setiembre, lográndose recuperar en octubre; sin embargo en los dos meses el nivel de empleo volvió a registrar tasas de -3.7% y -2.1% respectivamente.

En términos generales, la descripción previa permite afirmar que la inflación industrial en el Perú lidera el proceso de inflación general, siendo menor que ésta en los períodos de desaceleración inflacionaria, y mayor en los períodos de aceleración. Así mismo, la inflación industrial parece responder en gran medida a la evolución de los costos, principalmente del insumo importado, i.e., a variaciones del tipo de cambio. Este fenómeno se acentúa en situaciones de shock o políticas de ajuste posiblemente por aumentos súbitos en los márgenes de ganancia a través de lo cual las empresas buscan proteger sus ingresos reales futuros. Sin embargo, éstos posteriormente son corregidos para incentivar la demanda y no agudizar el proceso recesivo, principal característica de los meses de shock. Como contrapartida de todo esto, los salarios reales parecen mostrar una evolución contraria a la inflación industrial quedando, por tanto, rezagados. Sin embargo, esta apreciación descriptiva tratará de ser corroborada econométricamente en una sección posterior de este trabajo.

II. FORMACION DE PRECIOS INDUSTRIALES: ASPECTOS TEORICOS

Teóricamente, los modelos de formación de precios en condiciones oligopólicas pueden ser clasificados en “neoclásicos” y “no-neoclásicos” [al respecto ver Cermeño (1991b)]. En el primer grupo están los modelos que suponen que el objetivo de las empresas es maximizar beneficios tanto a corto como a largo plazo. En cambio en los modelos “no-neoclásicos” se plantea que las empresas no poseen información suficiente para llevar a cabo tal optimización por lo menos en el corto plazo.

Dentro de este último grupo de modelos a su vez se puede distinguir dos sub-grupos. Uno de ellos incluye a todos los modelos que postulan objetivos de optimización alternativos a la maximización de beneficios, tales como prevención de entrada de nuevas firmas a la industria, maximización de ventas, mantenimiento de su participación en el mercado, maximización de la utilidad de los gerentes, entre otros. El otro sub-grupo incluye a aquellos que postulan que la incertidumbre inherente a este tipo de mercados imposibilita la búsqueda de objetivos optimizadores, obligando mas bien a las empresas a fijar directamente sus precios en base a reglas pre-definidas en espera de que sean las condiciones de demanda las que subsecuentemente determinen las cantidades a producir. Este es el caso de los modelos de "mark-up pricing" los cuales postulan la fijación del precio añadiendo un margen bruto de ganancias (un mark-up constante) sobre los costos variables medios que permita cubrir los costos fijos y obtener un margen neto de beneficios.

El resultado más destacable de los modelos "neoclásicos" así como de aquellos modelos "no-neoclásicos" que postulan otros objetivos de optimización, es que incorporan explícitamente condiciones de demanda y oferta en la determinación de precios y cantidades. En estos modelos las firmas obtienen un determinado nivel de mark-up el cual corresponde a su respectiva solución de optimización; y por tanto, depende también de las condiciones de oferta y demanda.

En contraste, el caso de los modelos de "mark-up pricing", el precio depende exclusivamente de las condiciones de oferta, en particular de los costos directos o costos variables y del nivel del mark-up aplicado por las firmas. La cantidad, en cambio, depende de las condiciones de demanda.

Cabe mencionar, sin embargo, que estos últimos modelos no son incompatibles con los modelos anteriores de optimización. En última instancia el precio cobrado por una firma independientemente de su conducta o la estructura de mercado a la que pertenezca, siempre puede ser expresado como una determinada proporción (mark-up) de sus costos variables medios. La diferencia fundamental es que en los modelos de "mark-up pricing" se considera que el mark-up es exógeno e independiente de las condiciones de demanda, mientras que en los modelos de optimización es endógeno y está determinado por variables relacionadas a la estructura de mercado, incluyendo la demanda, y la conducta de las firmas.

En relación al tema de investigación, en este trabajo se considera que el modelo de "mark-up pricing" podría ser un enfoque relevante en condiciones de alta inflación. La explicación fundamental es que bajo tales condiciones el grado de incertidumbre es tan grande que definitivamente podría obligar a las empresas a adoptar dicha regla de fijación de precios. Sin embargo, es necesario hacer algunas precisiones al respecto. En primer lugar, puesto que los empresarios actúan en condiciones inflacionarias, sus decisiones de precios serán tomadas en términos de *tasas de variación*, perdiendo toda significancia la consideración de los niveles de las respectivas variables; es decir, las firmas utilizarán la regla del mark-up para decidir la tasa de aumento de sus precios, tomando como referencia las tasas de aumento o inflación de sus costos.

En segundo lugar, la decisión de precios se hará tomando en cuenta los costos de reposición, puesto que en condiciones inflacionarias las empresas están expuestas permanentemente al riesgo de descapitalización. Esto implica que la tasa de aumento en los precios que las firmas deciden en un momento dado debe ser suficiente para cubrir los aumentos en los costos que se producirían mientras tarda en realizarse la venta del producto, permitiendo así recuperar el capital de trabajo para el período subsiguiente y obtener un beneficio. En este sentido, tal como lo plantea Frenkel (1983 y 1984) la decisión relevante se hará en base a las *expectativas de costos*, las cuales pueden seguir diferentes patrones de formación incluyendo, como caso extremo la perfecta anticipación de los costos.

Al respecto se asume que las firmas siguen un patrón adaptativo. Esto se podría justificar teniendo en cuenta que en un contexto de información imperfecta e incertidumbre, la información pasada reciente se constituye en la principal referencia para pronosticar cualquier variable, más aún si las condiciones inflacionarias son relativamente estables. Además, debe tenerse en cuenta que las expectativas se refieren a las tasas de inflación de costos y no a sus niveles. Sin embargo, dicho patrón de formación de expectativas no necesariamente es aplicable a todos los elementos de costo, existiendo la posibilidad de que algunos de ellos puedan ser 'perfectamente anticipados'; es decir, determinados directamente con referencia a un período previo y por tanto conocidos de antemano. Este podría ser el caso de la tasa de interés que es conocida al momento en que la empresa contrae sus deudas para financiar su capital de trabajo.

Finalmente, con respecto a la evolución del mark-up se puede argumentar que en un contexto inflacionario éste se debe mantener estable. Las variaciones continuas en el mark-up aumentarían la inestabilidad de precios y por tanto la incertidumbre y los consiguientes riesgos de pérdida para las empresas, comportamiento que podría ser calificado como irracional. No obstante, en situaciones extremas pueden ocurrir variaciones en el mark-up. Este sería el caso en que las empresas afrontan *shocks (incrementos bruscos) de costos* anunciados para una determinada fecha, pero de magnitudes desconocidas. En estas circunstancias, el riesgo de descapitalización extremadamente alto podría hacer que las firmas incurran en una sobreestimación de sus niveles de mark-up óptimo y por tanto de sus precios [Frenkel (1979)]. Sin embargo, la situación altamente recesiva, o “catástrofe recesiva” tal como la denomina Fernández-Pol (1982), que ocurre en respuesta a los shocks inflacionarios podría provocar una subsecuente reducción en el mark-up. El incremento abrupto en el mark-up no podría ser sostenible en toda su magnitud y las empresas tenderían a reducirlos con el fin de realizar algunas ventas, y así lograr mantenerse en el mercado y/u obtener la liquidez necesaria para atender compromisos inmediatos.

III. EXPECTATIVAS E INERCIA; ESPECIFICACION DE LA ECUACION DE INFLACION INDUSTRIAL

Como punto de partida se toma el modelo básico de “mark-up pricing”, el cual se puede representar por la conocida ecuación:

$$P = (1 + k) (a_w W + a_e ME + a_c C) \quad (1)$$

donde P es el precio del producto; k, el mark-up definido como la proporción del beneficio bruto respecto al costo variable medio; a_w , a_e y a_c son requerimientos unitarios de trabajo, insumos importados, y energía eléctrica y combustibles respectivamente; W es el precio del trabajo; C, de energía y combustibles; M es el precio en dólares de los insumos importados y E, el tipo de cambio.

Adicionalmente se supone que las firmas financian con crédito una proporción del costo variable medio incurriendo en un costo financiero, el cual será incluido también como parte del costo variable. En este caso la ecuación de precios será:

$$P = (1 + k) (1 + \Phi R) (a_w W + a_e ME + a_c C) \quad (2)$$

donde R es la tasa de interés efectivamente pagada por la firma y Φ es la fracción de su capital de trabajo financiado con crédito. Como se puede observar, si no hay endeudamiento ($\Phi = 0$) la ecuación (2) será idéntica a (1). El posible costo de oportunidad sobre el restante $(1 - \Phi)$ está implícitamente incluido en el margen bruto de ganancias.

Diferenciando totalmente la ecuación (2), y asumiendo que M se mantiene constante, se obtiene (ver anexo A):

$$p = \alpha_k + \alpha_r r + \alpha_w w + \alpha_e e + \alpha_c c \quad (3)$$

donde las letras minúsculas p , r , w , e y c representan las tasas de variación de las variables señaladas anteriormente con mayúsculas. Además α_k representa la variación en el mark-up, y el resto de coeficientes α_i representan elasticidades del precio del bien final respecto al precio de los respectivos factores ($i = w, e, c$ y r). La ecuación (3) supone implícitamente que al decidir la variación en sus precios las firmas conocen o anticipan perfectamente las respectivas variaciones de sus costos, lo cual bajo condiciones inflacionarias puede ser considerado como un supuesto bastante fuerte.

En este sentido, sería más adecuado postular que las firmas deciden precios en base a sus expectativas de costos. En este caso la ecuación (3) tomará la siguiente forma:

$$p = \alpha_k + \alpha_r E(r) + \alpha_w E(w) + \alpha_e E(e) + \alpha_c E(c) \quad (4)$$

donde $E(i)$ representa ahora la expectativa sobre la tasa de variación del precio del factor i . Sin embargo, la forma específica que tome esta ecuación dependerá del patrón de formación de expectativas que se adopte.

Una posibilidad es la planteada por Frenkel (1983 y 1984) quien considera que en un contexto de alta inflación las expectativas siguen un patrón adaptativo, definido como un promedio ponderado de todos los valores pasados conocidos de la variable, pero con pesos cada vez menores mientras mayor sea el rezago considerado,

$$E(f_t) = \sum_{i=0}^{\infty} \beta_i f_{t-i}$$

$$\beta_i = (1-\delta)\delta^i \text{ tal que } \sum \beta_i = 1 \quad (5)$$

donde t indica el período actual, f_t es el precio del factor respectivo y δ es el coeficiente de reacción o velocidad de aprendizaje.

Sustituyendo (5) en (4) se obtiene (ver anexo B):

$$p_t = \alpha_k' + \alpha_r' r_t + \alpha_w' w_t + \alpha_e' e_t + \alpha_c' c_t + \alpha_1 p_{t-1} \quad (6)$$

según esta ecuación, asumiendo que el mark-up no varía ($\alpha_k' = 0$), la inflación industrial en el momento t dependerá de la variación en el precio de todos los factores en el mismo período, y también de la propia inflación industrial ocurrida en el período anterior. Como se puede ver, el patrón de formación de expectativas representado por (5), implica una dinámica inercial de los precios industriales.

Una formulación alternativa de la ecuación (6) podría obtenerse introduciendo la tasa de inflación general (variación del IPC, π_t) en vez de la tasa de salario. Al respecto se puede argumentar que debido a que los aumentos salariales tienen que ver, aunque imperfectamente, con la inflación presente y pasada, los empresarios podrían ser inducidos a considerar explícitamente la inflación general esperada como un costo de reposición de la mano de obra. Haciendo esta modificación la ecuación de inflación industrial es la siguiente (ver Nota en el Anexo B):

$$p_t = \alpha_k' + \alpha_r' r_t + \alpha_w' \pi_t + \alpha_e' e_t + \alpha_c' c_t + \alpha_1' p_{t-1} \quad (7)$$

Según esta formulación, la inflación industrial dependerá también de la inflación general del período, e implícitamente de la inflación industrial ocurrida en períodos pasados.

Se espera que los coeficientes de todos los precios de los factores sean positivos y significativos. También se espera que α_k' no sea significativamente diferente de cero; es decir, el mark-up se plantea estable a lo largo del período

(1980.01-1990.12), con excepción de los meses actual y posterior al shock, donde éste sí presenta variaciones importantes.

En este trabajo se estimará la última ecuación (7), pero con la siguiente modificación: Para los meses de shock (setiembre del 88 y agosto del 90) se plantea un mecanismo de previsión debido a que en tales condiciones el grado de incertidumbre respecto a los costos futuros es extremadamente alto. Esto implicará un aumento en el mark-up, o un aumento en la constante de la ecuación, el cual se pretende captar introduciendo una variable ficticia o dummy aditiva (D1), con el valor de 1 en los meses de shock y 0 en los demás. Igualmente para el mes posterior al shock se introduce otra variable dummy aditiva (D2), buscando captar el posible descenso en el mark-up como consecuencia de la recesión originada por el shock inflacionario. Se espera que los coeficientes de dichas variables sean significativos y tengan signo positivo y negativo, respectivamente.

Finalmente, con el objetivo de poner a prueba la hipótesis de formación de precios por costos a partir de los coeficientes obtenidos en (7), se estimará los coeficientes a_w , a_c y a_f correspondientes a la ecuación (1). Se espera que éstos sumen aproximadamente la unidad puesto que miden la participación de cada elemento de costo en el costo directo, excluyendo el costo financiero.

IV. RESULTADOS EMPIRICOS

En esta sección se presenta los resultados de la estimación de la ecuación especificada [(7) modificada] a nivel agregado del sector manufacturero, utilizando el método de estimación de mínimos cuadrados ordinarios (MCO)¹. Se realizan para dos períodos. El primero comprende desde enero de 1980 a julio de 1990 y corresponde a un análisis inicial que sólo incluye el shock de setiembre de 1988. En base a información más reciente, el segundo es una ampliación hasta diciembre de 1990, incluyendo por tanto, los shocks del 88 y de agosto de 1990. En los anexos C y D se presenta una breve descripción de los diferentes indicadores utilizados como aproximación de las variables consideradas en el modelo y el listado de los mismos. Es necesario recordar

1. El posible problema de autocorrelación generado por el rezago de la variable dependiente es descartado no sólo por el tamaño (grande) de la muestra sino por el estadístico Durbin-h.

que para los precios industriales se ha utilizado el Índice de Precios al por mayor del sector manufacturero, calculado mensualmente por el INEI. Como se podrán observar en ambos períodos las estimaciones apoyan la formulación del modelo y las hipótesis planteadas.

Para el período 1980.01 - 1990.07, una primera etapa de las estimaciones comprende la ecuación (7) tal cual, habiéndose obtenido el siguiente resultado²:

$$\begin{aligned}
 p = & - 0.826 + 0.242 p_{-1} + 0.379 e + 0.325 \pi + 0.134 c \\
 & (-1.3) \quad (3.6) \quad (7.1) \quad (3.2) \quad (2.1) \\
 & - 0.012 r + 82.68 D1 - 51.10 D2 \\
 & (-0.2) \quad (9.0) \quad (-3.8) \\
 R^2 = & 0.955 \quad \bar{R}^2 = 0.952 \quad D.W. = 2.06 \quad F = 349.13
 \end{aligned}$$

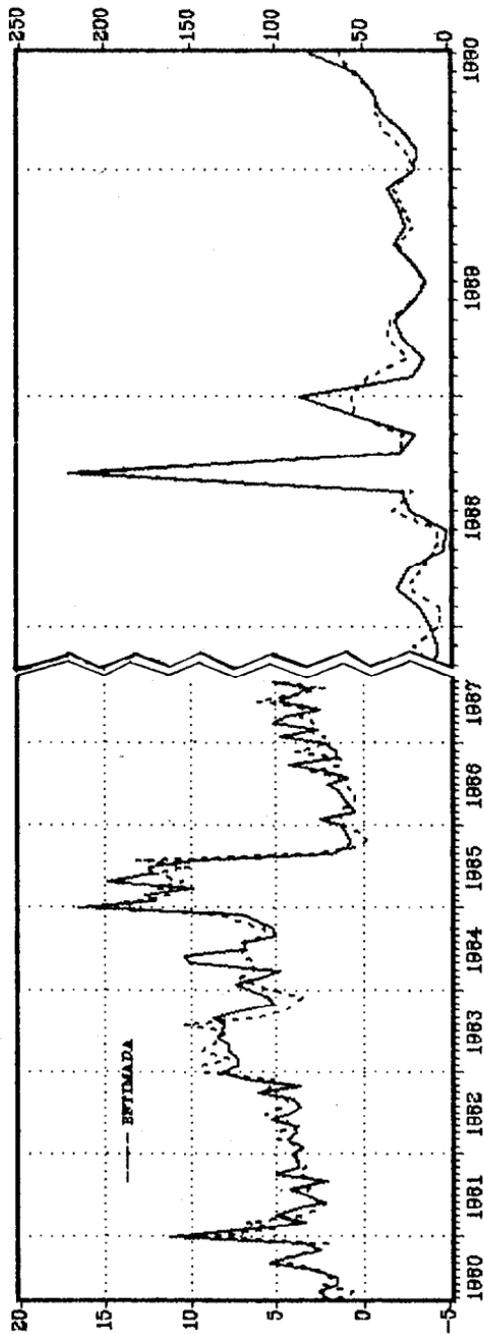
Como se observa el ajuste es bastante satisfactorio (ver gráfico 6). Las variaciones de los costos, con excepción de la tasa de interés del período, tienen un efecto positivo y significativo sobre la evolución de los precios industriales, las variables ficticias y la inflación inercial tienen los signos esperados y se analizan más adelante.

Debido a la no significancia de la tasa de interés actual, se procedió a reestimar la ecuación anterior considerando la tasa de interés rezagada un período, en vez de la actual, obteniendo el siguiente resultado:

$$\begin{aligned}
 p = & - 0.335 + 0.172 p_{-1} + 0.330 e + 0.377 \pi + 0.104 c \\
 & (-0.5) \quad (2.4) \quad (6.4) \quad (3.4) \quad (1.9) \\
 & + 0.188 r_{-1} + 91.51 D1 - 47.22 D2 \\
 & (4.9) \quad (9.5) \quad (-3.3) \\
 \bar{R}^2 = & 0.961 \quad D.W. = 1.88 \quad AR(1) 0.144 \\
 \bar{R}^2 = & 0.959 \quad F = 355.9 \quad (1.2)
 \end{aligned}$$

2. De aquí en adelante los números entre paréntesis son los estadísticos t de Student.

GRAFICO 6 INFLACION INDUSTRIAL OBSERVADA Y ESTIMADA
1980.04 - 1990.07



En este caso, además de mantenerse la significancia de las variables, se ha obtenido un coeficiente con el signo esperado (positivo) y significativo para la tasa de interés rezagada, lo cual corrobora la importancia de los costos financieros en la inflación industrial. Este resultado reflejaría el desfase existente entre el endeudamiento de la empresa y la realización del producto, lo cual implica que los compromisos financieros son pactados a una tasa de interés conocida de antemano. En este sentido se podría argumentar que los empresarios no forman expectativas en torno a la tasa de interés, sino que más bien consideran directamente la tasa de interés del mes anterior en la estimación de sus costos financieros; es decir, la variable relevante para decidir sus precios sería su costo financiero histórico y no el de reposición. A partir de los resultados previos se ha obtenido los siguientes valores para los coeficientes de participación en el costo directo de los factores: $a_c = 0.399$, $a_w = 0.455$ y $a_e = 0.126$ (según el Anexo B), lo cual es consistente con la hipótesis de formación de precios por costos, según la cual: $a_c + a_w + a_e \leq 1$.

El componente inercial de la inflación industrial ($p_{i,t}$), que en este caso es un resultado del patrón adaptativo de formación de expectativas, es también significativo. Esto permite afirmar que si la inflación industrial es del 10% en un determinado mes, esta se detiene en aproximadamente 3 meses, vía estabilidad de costos. El período es más largo a mayor inflación inicial.

Adicionalmente, esta estimación, como la anterior, muestra que el mark-up se ha mantenido estable durante el período (la constante de la ecuación no es significativamente diferente de cero), con excepción del período de shock y el período posterior, en los cuales efectivamente ocurre un aumento y un descenso del mark-up, respectivamente. El incremento se verifica al obtener un coeficiente alto y significativo para la variable dummy "shock" ($D1 = 1$ en 1988.09), que indica un "overshooting" del mark-up en el mes de shock. Asimismo, la variable dummy 'post-shock' ($D2 = 1$ en 1988.10) también es significativa y con el signo esperado (negativo), lo cual indicaría la corrección posterior de los precios industriales vía una disminución del margen de ganancia.

El shock de agosto de 1990 (inflación general 397%) si bien no se puede comparar en magnitud al ocurrido en setiembre de 1988 (114%) tiene la misma naturaleza, de ser un incremento imprevisto y abrupto de los precios. Se esperaría que incluso sobrepasó las expectativas, especialmente en lo que

concierno al sector de análisis. Es así que una elevación del mark-up y la consideración de los costos de reposición no habrían previsto aproximadamente las posibles variaciones de precios.

Específicamente en relación a la variación del precio de energía y combustibles, el índice muestra un incremento de 1797.6%, cifra jamás registrada y muy por encima del promedio del período hasta julio de 1990, de 11.7%.

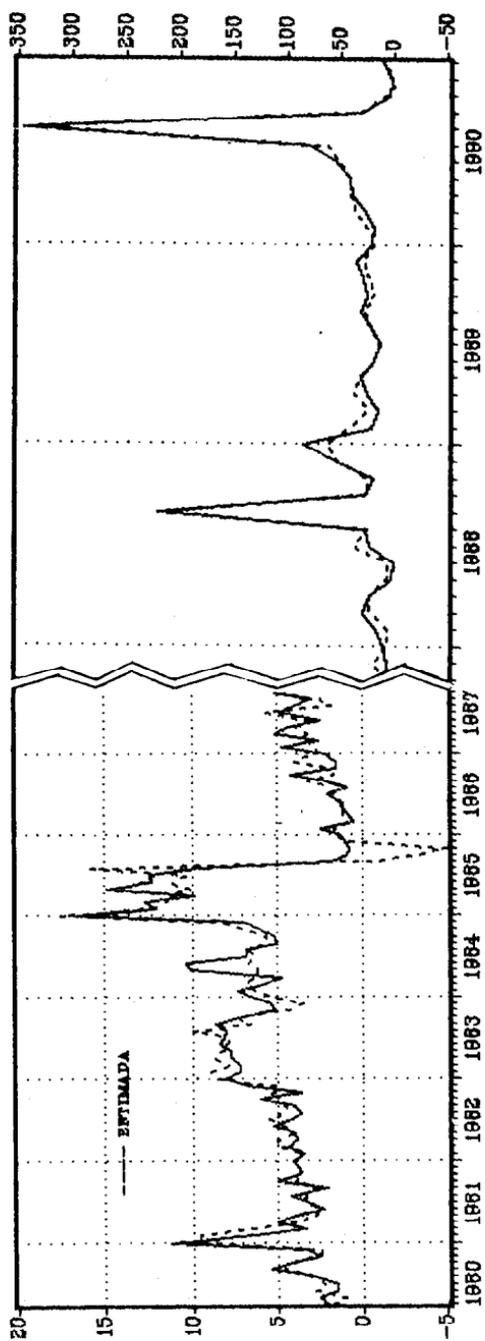
Es de esperar que este mes de shock, el comportamiento hasta ahora asumido sufra un quiebre que no sólo pueda recogerse con la variable dummy shock (D1)³. Para destacar esta lógica imprevista por una variación sorprendente del IPEC se ha incluido otra variable dummy multiplicativa (DC), con el valor de la variación del IPEC en el mes del shock y cero en los demás meses. La estimación presenta el siguiente resultado:

$$\begin{aligned}
 p = & -0.306 + 0.175p_{-1} + 0.341e + 0.359\pi + 0.114c \\
 & (-0.5) \quad (4.8) \quad (7.1) \quad (4.9) \quad (2.2) \\
 & + 0.151r_{-1} - 0.112DC + 89.79D1 - 47.86D2 \\
 & (4.5) \quad (-2.7) \quad (10.6) \quad (-4.6) \\
 R^2 = & 0.984 \quad D.W. = 1.869 \\
 \bar{R}^2 = & 0.983 \quad F = 941.15
 \end{aligned}$$

Los resultados tienen mayor significancia (R^2 corregido) y posibles problemas econométricos han sido descartados. El grado de ajuste de la ecuación estimada a los datos realmente observados se pueden apreciar en el Gráfico 7. Los coeficientes no sufren mayor variación, tienen el signo esperado y son significativos al 2% de nivel de confianza (estadísticos t), con excepción de la tasa de crecimiento del mark-up, lo que nos indica su relativa estabilidad a lo largo del período. La dummy del IPEC capta la no previsión del cambio abrupto de esa variable en el mes del shock; esto es, en ese mes los empresarios no han podido transmitir, en la proporción 'normal' considerada en todo el período, el incremento sorprendente del costo de energía y combustibles a los

3. Al igual que en setiembre de 1988, esta variable 'shock' tiene el valor de uno en agosto de 1990 y cero en los demás meses. Así como, la variable 'post-shock' es uno en el mes siguiente a cada shock.

GRAFICO 7 INFLACION INDUSTRIAL OBSERVADA Y ESTIMADA
1980.04 - 1990.12



precios industriales y por tanto, el efecto neto del IPEC en agosto de 1990 fue relativamente insignificante (la diferencia entre los coeficientes de c y DC). Mas aún, esta variable ficticia permite determinar la participación del costo de energía y combustibles en el costo directo durante todo el período inflacionario sin considerar el último shock ($a_e = 13.8\%$), puesto que 'aisla' la influencia de este costo en ese mes. La evolución del costo de los insumos importados y dinámica salarial son los determinantes con mayor participación en el costo directo ($a_e = 41.3\%$ y $a_w = 43.5\%$).

La utilización de la inflación como una variable aproximada al costo de la mano de obra puede ser discutible. Se consideró que este costo se estima en función de la inflación general, no se plantea que los contratos se realizan explícitamente en esos términos, i.e., que hay una indexación a la inflación; sino que variaciones de los precios industriales se realizan considerando los costos de reposición en base a la inflación pasada, aún cuando ex-post ese pago no se realiza. Además el modelo no es incompatible con un contexto de indexación imperfecta; es decir, considerar sólo ciertos rezagos para calcular los costos de reposición. La especificación teórica permite hallar el número de rezagos relevante en base a la estimación. No existe información para decir a priori que los costos se forman considerando 2 ó 3 rezagos. Por otro lado, estadísticamente los sueldos y salarios no son datos 'confiables' para un análisis mensual, puesto que son calculados trimestralmente. Sin embargo, se debe esperar resultados similares al incluir la variable respectiva en el modelo. A continuación se presenta la estimación para el período 1980.04- 1990.12, considerando variaciones de los salarios (w),

$$p = 0.448 + 0.112p_{-1} + 0.391e + 0.227w + 0.206c$$

(0.6) (2.2) (7.7) (3.3) (4.2)

$$+ 0.194r_{-1} - 0.153DC + 92.53D1 - 34.52D2$$

. (5.5) (-3.5) (9.9) (-2.6)

$$R^2 = 0.983 \quad D.W. = 1.95 \quad AR(1) \quad 0.121$$

$$R^2 = 0.981 \quad F = 752.6 \quad (1.1)$$

Aparte de la significancia estadística de la estimación, cabe remarcar la confirmación de una mayor participación del tipo de cambio en la inflación industrial en relación a los demás elementos del costo directo.

V. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha intentado analizar la evolución de los precios industriales de la economía peruana, cuya característica fue, en la última década, la de una economía inflacionaria. Se parte del supuesto que las empresas manufactureras pertenecen a una estructura de mercado oligopólica. En este sentido, se ha determinado la hipótesis de que los precios industriales se forman aplicando un margen de ganancia constante sobre los costos. Complementariamente se ha asumido que los costos relevantes son los de reposición y también que las expectativas de los empresarios son adaptativas. De aquí se obtiene la proposición de que la inflación industrial tiene un componente inercial que recoge las expectativas sobre la variación de los costos.

Así mismo, se ha propuesto una hipótesis adicional, que en los períodos en que se producen "shocks" los empresarios industriales reaccionan elevando su mark-up para proteger sus ganancias reales futuras. Este incremento abrupto del margen es corregido en el período post-shock para incentivar la demanda y evitar situaciones de "catástrofe recesiva".

Los resultados empíricos obtenidos apoyan ampliamente las hipótesis planteadas. Los elementos de costo que influyen en la inflación industrial son: insumos importados (más específicamente el tipo de cambio de importación), mano de obra (medida a través de la inflación general o salarios del sector privado), energía y combustibles; y costos financieros (medido a través de la tasa de interés rezagada). Por tanto, se puede afirmar que la lógica empresarial en relación a los precios industriales es cubrir los costos directos y obtener un margen de ganancia el cual se mantiene constante en todo el período inflacionario, excepto en los meses de shock y post-shock.

El uso de variables ficticias aditivas permitió un análisis de los cambios en el mark-up; puesto que, según la especificación teórica de la ecuación, se determinó que la constante representa la tasa de crecimiento del mark-up. Si bien han habido varios shocks sólo se tratan dos por su magnitud, de setiembre de 1988 y agosto de 1990. En base a la significancia (test t) de la variable respectiva, se puede afirmar que en estos períodos el mark-up se eleva abruptamente. Por lo tanto, sugiere que las empresas reaccionan, frente a los "programas de ajuste", sobreestimando su margen de ganancia y por ende el

precio, con el objetivo de reducir el riesgo de descapitalización (de costos futuros) que consideran extremadamente alto dada la incertidumbre del contexto. Sin embargo, la agudización de la recesión, principal característica de los meses de shock, conduce a una corrección de los precios a la baja para incrementar sus ventas y no generar la denominada “catástrofe recesiva”. En el mes siguiente a cada shock se observa una contracción en el mark-up, pero en menor magnitud que el incremento previo, de acuerdo a las estimaciones sólo en un 50% respecto al aumento.

La implicancia de política que se desprende de lo anterior es que la estabilidad de los precios industriales depende esencialmente de la estabilidad de sus diferentes elementos de costos. En este sentido, no es posible afirmar que la aplicación de shocks tenga un efecto anti-inflacionario. Por el contrario estos se transmiten directamente a los precios incluyendo no sólo, la elevación de los costos, sino el incremento del mark-up y un elemento de inflación inercial que implícitamente recoge las expectativas sobre costos que se forman en un contexto inflacionario.

Por otro lado, el hecho de que las firmas apliquen un mark-up constante sobre costos esperados no significa que ex-post el margen se mantenga constante. Los resultados muestran mas bien que hay un incremento sistemático del margen de ganancia, durante todo el período (inflación inercial). Así mismo, cabe resaltar que si bien se plantea que el costo de la mano de obra se forma en función de la inflación general esto no implica que se da una indexación salarial. Esto es un medio más de la agudización de la distribución relativa del ingreso en el sector en perjuicio de los asalariados y una protección adicional de los márgenes de ganancia. Si el mark-up fuese constante, aún en inflación, el efecto de indexación salarial haría que la distribución del ingreso no cambie. El hecho de que el mark-up se modifica y que los salarios se rezagan frente a la inflación, explica la modificación en la distribución relativa del ingreso en el sector. Este es el efecto regresivo de la inflación sobre la distribución, vía su efecto en el mark-up, principalmente.

ANEXOS

ANEXO A

ECUACION DE PRECIOS INDUSTRIALES EN TASAS DE CRECIMIENTO:

$$P = (1 + k) [CMe + (\Phi CMe)R] \quad ; \quad 0 \leq \Phi \leq 1$$

donde: P = nivel de precios CMe = costo medio total
 R = tasa de interés Φ = coef. de endeudamiento

$$P = (1 + k) (1 + \Phi R) CMe$$

$$P = (1 + k) (1 + \Phi R) (a_w W + a_e ME + a_c C) \quad (1)$$

donde a_i es la proporción del factor productivo i en el producto (Q) o requerimientos unitarios del factor, así se tiene:

$$a_w = \frac{L}{Q} \quad a_e = \frac{IM}{Q} \quad a_c = \frac{CI}{Q}$$

se considera mano de obra (L), insumos importados (IM) y energía y combustibles (CI).

Derivando (1) se obtiene:

$$dP = (1 + \Phi R)CMe dk + [(1 + k) CMe] \Phi dR + (1 + k) (1 + \Phi R)a_w dW + (1 + k) (1 + \Phi R) a_e dE + (1 + k) (1 + \Phi R) a_c dC$$

entre P,

$$p = \frac{dP}{P} = \frac{dk}{1 + k} + \frac{\Phi dR}{(1 + \Phi R)} + \frac{a_w dW}{CMe} + \frac{a_e dE}{CMe} + \frac{a_c dC}{CMe} \quad (2)$$

expresando los costos en tasas de crecimiento ($x = dX/X$, para $X = W, E$ y C) (2) se puede expresar,

$$p = \alpha_x + \alpha_r r + \alpha_w w + \alpha_e e + \alpha_c c \quad (3)$$

donde: $\alpha_k = \frac{dk}{1+k}$ variación del mark-up respecto al precio

$\alpha_r = \frac{\Phi R}{1+\Phi R}$ elasticidad precio respecto a los costos financieros

$\alpha_w = \frac{a_w W}{CMe}$ Participación del costo salarial en el costo total
(= elasticidad del precio respecto al costo de la mano de obra)

$\alpha_e = \frac{a_e E}{CMe}$ participación del costo del insumo importado en el costo total (idem)

$\alpha_c = \frac{a_c C}{CMe}$ participación del costo de energía y combustibles en el costo total (idem)

ANEXO B

INFLACION INDUSTRIAL CON EXPECTATIVAS EN LOS COSTOS

Partiendo de (3) se aplica expectativas a todos los costos:

$$p_t = \alpha_x + \alpha_r E(r_t) + \alpha_w E(w_t) + \alpha_e E(e_t) + \alpha_c E(c_t) \quad (4)$$

suponiendo que el patrón de expectativas sigue un esquema infinito según el Teorema de Koyck del exponencial decreciente, definido como:

$$E(x_t) = \beta_0 x_t + \beta_1 x_{t-1} + \dots + \beta_\infty x_{t-\infty}$$

$$\begin{aligned} \beta_i &= y_i = \alpha \delta^i \quad \text{tal que } \sum y_i = 1 \rightarrow \alpha = (1-\delta) \\ y_0 &= \alpha \delta^0 \\ y_1 &= \alpha \delta \\ &\vdots \\ &\dots \end{aligned} \quad \beta_i = (1-\delta) \delta^i$$

$$\sum y_i = \alpha \frac{1}{1-\delta}$$

$$\begin{aligned} \rightarrow E(x_t) &= (1-\delta) [\delta^0 x_t + \delta^1 x_{t-1} + \delta^2 x_{t-2} + \dots + \delta^\infty x_{t-\infty}] \\ &= (1-\delta) [1 + \delta L + \delta^2 L^2 + \dots + \delta^\infty L^\infty] x_t \end{aligned}$$

donde L es el operador de rezagos.

$$E(x_t) = (1 - \delta) \frac{1}{1-\delta L} x_t \quad (5)$$

y suponiendo que todos los costos siguen el mismo patrón de expectativas, $x = w, e, r$ y c . Reemplazando (5) en (4) se obtiene:

$$p_t = a_k + a_e (1-\delta) \frac{1}{1-\delta L} e_t + (1-\delta)a_w \frac{1}{1-\delta L} w_t + \\ + a_r (1-\delta) \frac{1}{1-\delta L} r_t + a_c (1-\delta) \frac{1}{1-\delta L} c_t$$

$$(1-\delta L) p_t = (1-\delta L) a_k + a_e (1-\delta) e_t + a_w (1-\delta) w_t + \\ + a_r (1-\delta) r_t + a_c (1-\delta) c_t$$

$$p_t = \delta p_{t-1} + (1-\delta) a_k + a_e (1-\delta)e_t + a_w (1-\delta)w_t + \\ + a_r (1-\delta)r_t + a_c (1-\delta)c_t$$

$$p_t = \alpha_k' + \alpha_1 p_{t-1} + \alpha_e' e_t + \alpha_w' w_t + \alpha_r' r_t + \alpha_c' c_t \quad (6)$$

donde,

$$\alpha_k' = (1-\delta) a_k \quad \alpha_w' = a_w (1-\delta) \\ \alpha_1 = \delta \quad \alpha_r' = a_r \\ \alpha_e' = a_e (1-\delta) \quad \alpha_c' = a_c (1-\delta)$$

entonces

$$a_i = \frac{\alpha_i'}{1-\delta} ; \quad i = e, w, c$$

NOTA:

Si consideramos la inflación general (IPC) esperada como un costo de reposición de la mano de obra, entonces $w_t = \pi_t$ en todo el procedimiento anterior y $\alpha_w' = \alpha_w'$ en (6).

ANEXO C

METODOLOGIA DE CALCULO

- p = (VIPMMA) variación del índice de precios al por mayor del sector manufactura (Base 1973 = 100) (INEI).
- e = (VTCM) variación del tipo de cambio de importación, promedio mensual (BCRP).
- π = (INFLA) variación del IPC (INEI)
- c = (VIPEC) variación del IP de energía eléctrica y combustibles que en el cálculo del IPC tienen una ponderación de 0.91% y 2.31%, respectivamente (INEI).
- r = (VINTEN) variación de la tasa de interés nominal activa del sistema bancario (BCRP).
- w = (VSALAR) variación de los salarios nominales del sector privado (INEI).

El índice de precios al por mayor muestra la evolución en el tiempo de los precios de un conjunto de bienes comercializados a nivel de mayorista, distribuidor y productor. La estructura corresponde a 1973. Incluye en su composición artículos de consumo final, productos intermedios y bienes de capital, clasificados según su origen, en nacional e importado y de acuerdo a 3 sectores económicos: Agropecuario, Pesca y Manufactura (INEI). Para la presente investigación se ha considerado de este último sector.

ANEXO D

CUADRO A1
EVOLUCION DE LA INFLACION INDUSTRIAL Y SUS COSTOS

obs	VIPMMA	INFLA	VTCH	VINTEN	VIPEC	VSALAR
1980.02	3.719688	3.932637	1.972385	0.000000	1.016721	0.000000
1980.03	2.425556	3.367528	2.205026	0.000000	0.000000	8.396949
1980.04	2.024230	2.574615	2.271011	0.000000	0.008320	5.633805
1980.05	2.550936	2.376779	0.037005	0.000000	0.648755	4.666663
1980.06	1.479051	3.191336	4.513503	0.000000	-0.099168	1.273888
1980.07	1.560541	4.074870	2.336281	0.000000	0.099266	1.886792
1980.08	2.833957	4.406318	2.213774	0.000000	5.776380	1.851852
1980.09	5.398927	7.811647	3.181042	0.000000	5.320311	12.72727
1980.10	4.146048	3.812597	4.755665	0.000000	6.564799	5.376348
1980.11	2.465649	4.207371	2.379455	0.000000	0.292356	5.612240
1980.12	3.308681	2.817338	3.302754	0.000000	0.180451	1.932371
1981.01	11.28836	11.69909	3.137952	31.24999	34.54344	7.109004
1981.02	6.404317	4.687428	4.305401	0.000000	0.000000	2.654867
1981.03	3.329577	6.441922	6.851950	0.000000	9.371780	6.465517
1981.04	4.982154	3.944676	3.656967	0.000000	7.532957	3.643724
1981.05	4.046841	4.420910	1.739130	0.000000	0.175135	3.906253
1981.06	2.241996	3.136666	1.660561	0.000000	2.491257	4.511278
1981.07	3.169385	3.724824	2.209946	0.000000	11.81237	5.395683
1981.08	4.268133	3.647440	2.350174	0.000000	8.848200	2.047781
1981.09	2.030214	3.039680	2.985077	0.000000	1.296430	3.344484
1981.10	5.023050	4.339226	3.299885	0.000000	12.10654	4.854368
1981.11	3.739212	3.769761	3.798835	0.000000	1.697007	4.320985
1981.12	3.775203	3.325004	3.763781	0.000000	9.010917	2.958582
1982.01	4.095722	4.492231	4.208410	0.000000	4.954023	4.022993
1982.02	3.463792	3.847458	4.057701	0.000000	2.970030	6.629833
1982.03	4.337577	6.447572	4.250601	0.000000	9.013650	4.404142
1982.04	3.823018	4.341054	5.832295	0.000000	8.575483	2.729526
1982.05	3.961244	3.137468	5.460634	0.000000	4.308091	5.314016
1982.06	5.243602	4.534565	5.098479	0.000000	9.157279	4.357799
1982.07	4.290194	4.242521	5.455640	0.000000	13.14733	3.956043
1982.08	3.646182	4.442217	5.588999	0.000000	5.860499	5.496821
1982.09	3.989738	4.718221	5.523881	0.000000	4.706446	4.609226
1982.10	6.107739	6.916735	6.546629	0.000000	8.471742	6.513406
1982.11	3.620518	4.521421	7.001445	0.000000	3.258878	3.956831
1982.12	6.861058	4.457660	7.344316	0.000000	6.897023	2.768171
1983.01	8.122212	7.639441	8.281663	0.000000	20.41232	4.713801
1983.02	7.174538	7.754837	6.852377	0.000000	23.46226	4.662385
1983.03	7.236244	9.933383	6.821686	0.000000	7.721287	6.605223
1983.04	7.739982	7.803842	10.71429	0.000000	13.97807	4.755039
1983.05	7.806782	5.334275	8.241161	0.000000	20.57449	3.163685
1983.06	8.395445	7.788818	8.869652	0.000000	10.27524	5.200003
1983.07	8.126285	8.174594	8.010168	0.000000	7.010648	5.069712
1983.08	8.026043	8.803527	13.34178	0.000000	10.39788	5.307595
1983.09	8.733616	6.833068	7.070229	21.42857	4.349756	7.101948
1983.10	6.916243	4.862845	3.774046	0.000000	1.259043	4.705878

INFLACION Y PRECIOS INDUSTRIALES: PERU 1980-1990

CUADRO A1
(Continuación)

obs	VIPMMA	INFLA	VTCH	VINTEN	VIPEC	VSALAR
1983.11	5.141530	4.634030	3.727841	0.000000	2.591781	4.290096
1983.12	5.449581	4.526229	3.510716	0.000000	0.913076	3.134179
1984.01	6.521876	7.303191	3.949484	0.000000	6.280930	4.843311
1984.02	7.344547	8.316788	4.529257	0.000000	8.746282	5.253621
1984.03	5.749361	6.947301	6.624782	0.000000	10.75303	5.335629
1984.04	4.705956	5.597989	8.158386	0.000000	6.713581	4.166664
1984.05	10.09242	6.145181	8.166246	0.000000	5.486246	4.313726
1984.06	10.39900	5.971076	7.019626	0.000000	6.879172	6.992482
1984.07	6.854889	4.584997	6.740709	0.000000	7.274208	4.989461
1984.08	6.891208	7.719220	6.937599	0.000000	7.370382	8.032133
1984.09	5.081593	4.776922	6.921458	0.000000	5.144343	4.151171
1984.10	5.098257	5.553573	7.091002	0.000000	6.287119	4.380611
1984.11	6.006011	7.005151	9.262526	0.000000	7.511718	5.574511
1984.12	6.942295	7.423913	12.31635	19.60784	7.763622	3.010777
1985.01	16.62081	13.93032	18.48279	0.000000	22.37612	8.927651
1985.02	12.10168	9.487271	13.03524	8.196721	14.71611	5.558176
1985.03	12.71098	8.146940	13.05444	0.000000	8.669231	6.024099
1985.04	9.805636	12.20509	10.49051	0.000000	12.74636	8.501681
1985.05	14.95552	10.90424	10.80957	0.000000	9.291201	7.020944
1985.06	12.26506	11.78931	11.78826	0.000000	8.536091	12.61327
1985.07	12.40561	10.33844	10.42207	25.75758	7.347819	9.816547
1985.08	9.673822	10.80107	17.16680	-22.89157	5.694651	9.349354
1985.09	1.770724	3.526599	0.000000	-25.00000	-0.137367	10.45296
1985.10	0.795345	2.979775	0.000000	-35.41667	-5.230941	8.007765
1985.11	0.726442	2.717434	0.000000	0.000000	-3.481137	6.762528
1985.12	0.931440	2.792327	0.014307	0.000000	-0.250639	3.787880
1986.01	1.223835	5.153323	0.000000	0.000000	0.000000	6.731344
1986.02	2.389032	4.220502	0.429188	-9.677419	0.000000	5.167177
1986.03	0.423127	5.256412	0.356127	0.000000	0.000000	10.00722
1986.04	0.678772	4.059674	0.000000	0.000000	0.000000	7.027922
1986.05	1.087026	3.345580	0.000000	0.000000	0.000000	5.998746
1986.06	1.394195	3.557097	0.000000	0.000000	0.499184	6.035629
1986.07	1.999281	4.591587	0.212915	0.000000	0.000000	9.200104
1986.08	0.854779	3.966679	0.708218	0.000000	1.312609	7.274999
1986.09	2.096264	3.568382	6.258786	0.000000	0.000000	6.385466
1986.10	4.275968	3.961266	0.000000	0.000000	0.980547	6.659358
1986.11	1.539034	3.558831	0.000000	0.000000	0.000000	2.505654
1986.12	1.511867	4.583015	7.015225	0.000000	1.378334	3.155674
1987.01	2.152034	6.569824	0.927642	0.000000	0.000000	3.467035
1987.02	4.757582	5.589199	1.715690	0.000000	0.000000	2.853389
1987.03	2.516740	5.335217	3.072291	0.000000	0.000000	6.406275
1987.04	5.157538	6.591458	1.987143	0.000000	0.000000	7.444248
1987.05	4.314351	5.907690	2.464174	0.000000	2.507851	8.485004
1987.06	2.464037	4.685663	2.572713	0.000000	0.467980	6.202626
1987.07	4.783178	7.310988	4.743724	-17.85714	14.49593	10.48913
1987.08	4.012322	7.364924	2.290477	0.000000	3.146254	9.562326
1987.09	3.008809	6.471448	-0.203557	0.000000	0.000000	6.055058

CUADRO A1
(Continuación)

obs	VIPMA	INFLA	VTM	VINTEN	VIPEC	VSALAR
1987.10	5.143012	6.369407	5.864353	0.000000	6.324530	5.617611
1987.11	7.829167	7.131714	17.72640	0.000000	0.370956	4.986712
1987.12	6.389332	9.550263	40.87561	0.000000	4.441823	6.355852
1988.01	10.06195	12.77303	1.800752	0.000000	1.060403	11.42125
1988.02	16.73736	11.83011	-0.085589	0.000000	0.699724	9.494873
1988.03	29.90812	22.59955	15.70531	60.86957	59.83925	14.42127
1988.04	22.89195	17.91587	6.021714	0.000000	10.40054	9.994421
1988.05	2.395558	8.513081	0.000000	0.000000	2.003499	10.15616
1988.06	1.789881	8.812979	8.147114	40.54053	2.063162	9.547128
1988.07	22.10654	30.90412	47.46019	30.76924	39.63686	22.78666
1988.08	26.71902	21.70607	24.72631	0.000000	0.147811	13.03298
1988.09	221.1391	114.1198	208.8005	63.23530	129.1203	68.83987
1988.10	28.02768	40.60126	25.24350	0.000000	27.21225	14.50552
1988.11	19.19069	24.40596	22.35838	0.000000	30.96128	42.90027
1988.12	54.51930	41.86789	73.53169	80.18017	79.02611	24.13438
1989.01	85.83995	47.32764	52.68130	10.00000	60.00000	76.40710
1989.02	21.38993	42.47738	17.95628	0.000000	43.54674	35.29411
1989.03	13.68319	42.00000	2.267838	25.00000	35.99617	19.56522
1989.04	25.78535	48.60000	30.47693	0.000000	36.75850	18.18182
1989.05	30.64946	28.60000	48.57469	0.000000	8.295054	24.61539
1989.06	19.65535	23.10000	13.26279	0.000000	1.681348	23.45679
1989.07	12.89030	24.59999	1.493810	0.000000	11.51642	40.00000
1989.08	20.44459	25.10001	16.06640	0.000000	34.00789	22.85715
1989.09	31.84330	26.90001	35.09979	0.000000	21.08248	27.90697
1989.10	24.22351	23.30000	12.31331	-5.818183	7.143969	35.90909
1989.11	28.49178	25.80000	30.66759	-4.247106	5.925759	16.05352
1989.12	34.80754	33.80003	27.32703	-4.435478	30.31993	25.07205
1990.01	19.90982	29.79999	-5.196606	5.485229	26.45191	32.02765
1990.02	18.43899	30.50001	17.88739	5.599998	32.97452	37.69634
1990.03	26.40784	32.60000	52.36044	12.50000	26.84835	45.50063
1990.04	39.33834	37.30000	50.20185	17.50842	38.73644	45.81881
1990.05	42.46750	32.80000	41.08087	3.151858	57.16038	29.45042
1990.06	54.02443	42.60000	70.66416	30.00000	42.13659	34.14860
1990.07	79.63357	63.20000	62.82256	8.974361	50.22994	34.05573
1990.08	346.0198	397.0000	277.8826	0.000000	1797.615	160.2002
1990.09	31.37268	13.80000	35.83530	-21.56863	28.39903	62.82052
1990.10	3.699690	9.600000	2.778165	-55.00000	0.000000	34.94852
1990.11	2.955897	5.900000	-1.545699	-13.88889	0.000000	4.443447
1990.12	11.13067	23.70000	20.28225	1.935485	18.00000	7.305543

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática
(Compendios Estadísticos, varios años).
Banco Central de Reserva del Perú (Notas Semanales).

BIBLIOGRAFIA

- ACKLEY, G.
1959 "Administered Prices and the Inflationary Process", en *American Economic Review*, Vol. 49.
- CERMEÑO, R.
1991a "Dinámica de los precios industriales en un contexto inflacionario: Una revisión de la experiencia Latinoamericana". Documentos de Trabajo 98 CISEPA PUCP, Lima, Setiembre.
1991b "Formación de Precios en mercados oligopólicos: Una revisión teórica". Ensayos Teóricos 21 CISEPA PUCP, Lima, Setiembre.
- DANCOURT, O
1987 "Cuando se abandonan las Políticas Fondomonetaristas" en Herrera, et. al. *Reactivación y Política Económica Heterodoxa 1985-1986*. Fundación Friedich Ebert, Lima.
- ESCOBAL, J. y SAAVEDRA, J.
1989 "Precios, Costos y Desequilibrio Monetario: La Experiencia Peruana 1981-1988", GRADE, Documento de Trabajo N° 6, Lima.
- FERNANDEZ-POL, J.E.
(1982) *Inflación Recesiva: Una Aproximación Microeconómica*, Ed. Ateneo, Buenos Aires.
- FRENKEL, R.
1979 "Decisiones de Precio en Alta Inflación", en *Desarrollo Económico*, Vol. 19.
1983 "La dinámica de los Precios Industriales en la Argentina 1966-1982: Un estudio econométrico". CEDES, Buenos Aires, Junio. (Mimeo).

- 1984 "Inflación, Shocks y Mark-up. Argentina 1975-1982" en *Ensayos Económicos*. (30). Banco Central de la República Argentina, Junio.
- HERRERA, C.
1985 "Inflación, Política Devaluatoria y Apertura Externa en el Perú: 1978-1984". Documento de Trabajo N° 7, IEP, Lima.
- LERDA, J.
1990 *Ensaio sobre Mark-up*. INPES/IPEA. Serie PNPE-21, Rio de Janeiro.
- MERKIN, G.,
1986 "Para una Teoría de Inflação Alemana: Algumas Observações Preliminares" en *Inflação Inercial, Teorías sobre Inflação e o Plano Cruzado*, José Marcio Rego Ed.
- PAREDES, C.
1989 "Decisiones de Precios en Alta Inflación". GRADE, Documento de Trabajo N° 3, Lima.
- RAMOS, J.
1989 "La Macroeconomía Neokeynesiana vista desde el Sur" en *Revista de la CEPAL*, (38), Agosto.
- WATERSON, M.,
1984 *Economic Theory of the industry*. Cambridge (USA): Cambridge University Press.
- ZEELLENBERG, C.,
1986 "Industrial Price Formation". Amsterdam: North Holland (Mimeo).