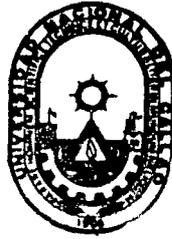


T/330/1111

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO



**Formación de Precios en la
Industria Manufacturera 1969 - 1982
Un Modelo Económico**

TESIS

Presentado Por:

VIGTOR R. PAREDES PEREZ

826

**Para Optar el Título Profesional de
ECONOMISTA**

Lima - Perú

1987

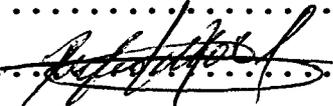
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

"FORMACION DE PRECIOS EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA 1969-
1982: UN MODELO ECONOMETRICO"

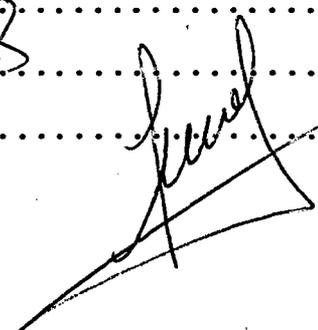
TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE ECONOMISTA
DEL BACHILLER VICTOR RAUL PAREDES PEREZ.

JURADO

PRESIDENTE : 

VOCAL : 

SECRETARIO : 

PATROCINADOR : 

Callao, Mayo, 1987.

Por todo lo que me dieron,
a JESUS Y RAYMUNDO, mis
queridos padres.

CONTENIDO

Introducción

I. PRIMERA PARTE.

- 1.1. La Industria Manufacturera en el Perú..... 3
- 1.2. La Economía Peruana y el Sector Industrial 5
1970-1982.
- 1.3. Estructura y Dimensión del Sector Industrial... 11

II. SEGUNDA PARTE

- 2.1. Teoría de Formación de Precios 26
- 2.2. Teoría del Oligopolio 28
- 2.3. Modelo Básico de Formación de Precios: Kalecki... 30
- 2.4. Especificación del Modelo de Formación de precios 37
al Sector Industrial.
- 2.5. Identificación del Modelo 44
- 2.6. La Estimación 47
- 2.7. Resultados del Modelo 52
- 2.8. Precios en la Industria Manufacturera 1969-1982. 55

CONCLUSIONES 61

RECOMENDACIONES 64

NOTAS 66

ANEXO 1 70

ANEXO 2 75

ANEXO 3 78

BIBLIOGRAFIA !..... 68

INTRODUCCION

Los estudios sobre el sector industrial peruano han mostrado en estos últimos años diversos énfasis: estrategia industrial, estructura industrial, políticas al sector, pero poco interés a recibido un análisis de precios de bienes industriales. Se reconoce el carácter concentrado de la estructura industrial pero no se ha teorizado sobre ella. El presente trabajo de tesis pretende, en parte, avanzar por esos vacíos.

Postulamos, a nivel de estructura de mercado, una visión kalleckiana de precios en el sector industrial. A partir del cual proponemos un modelo econométrico que nos permita evaluar a las variables determinantes de los precios en el sector. Para ello el contexto de evaluación será a partir de la experiencia Velasquista, de 1968 hasta el gobierno de Belaunde de los años 1982. Este período permitira contrastar nuestra hipótesis acerca de los determinantes de precios en el sector industrial, con los resultados que el modelo presente.

El trabajo comprende dos partes nitidamente distinguibles. Una primera que recoge las características del sector industrial a nivel de estructura, dimensión, empleos y utili-

zación de insumos. Así como el contexto económico en que se desarrolla. Ello permite tener la base y los argumentos necesarios para que en la segunda parte, propongamos, un modelo econométrico, que posibilite evaluar a sus variables determinantes. Al final se resumen algunas conclusiones y recomendaciones que se derivan del desarrollo de la tesis.

Finalmente quiero expresar mi reconocimiento a mi asesor de tesis Carlos Choquehuanca, por su peculiar estilo de aliento y apoyo para cristalizar este trabajo. A Alejandro Rabanal, por haberme iniciado en la Teoría Económica a través de los cursos de Microeconomía y también a los colegas de la Facultad de Ciencias Económicas, que constantemente me alentaron a terminar este proyecto.

1.1 LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DEL PERU

A nivel de la importancia que el sector industrial presenta como elemento clave para el desarrollo económico del país se ha escrito e investigado con resultados que permiten tener una idea global del sector. Al respecto se reconoce que el proceso de industrialización generado en el país, es el resultado de una larga y compleja interacción de factores económicos, tanto de origen interno como externo, así como de factores sociales, institucionales y políticos de diversos origen. (1)

El sector industrial a partir de la década del 50' empieza a tener una importancia relativa en su contribución al producto total, representado a inicios de la década - cerca del 19% del PBI. El comienzo de este período concuerda también con los programas a nivel de estrategia de desarrollo que se plantearon a través de la CEPAL, promoviendo un cambio en los patrones de acumulación de los países de América Latina. En esa línea es que se plantea una estrategia que posibilite un proceso de industrialización en el país, que impulse en un primer momento las ramas de bienes de consumo, intermedios y finalmente de capital.

En ese contexto de promover una industrialización por sustitución de importaciones (ISI), la década del 50' y 60' se caracterizan por el impulso de la ramas de bienes de consumo e intermedios. Ello permitió avizorar la formación de una estructura industrial con características que más tarde serían una traba para su desarrollo, al respecto Beaulne M. (2) estima que entre 1958 y 1969 la ISI ahorró a la economía peruana unos doce millones de soles a precios de 1963, pero el aumento correspondiente en las importaciones de insumos industriales fue de cuatro millones, lo que deja un efecto neto de ocho millones y que a juicio de Beaulne resulta un fracaso. Locierto es que hoy se reconoce el carácter dependiente de insumos importados y se cuestiona la sustitución de productos.

Las décadas del 70 y 80 resultan años, que consolidan - nuestra estructura industrial en el marco de procesos - políticos diferenciados y con énfasis al papel que el sector industrial desempeña en el contexto globalde nuestra economía. Asi nosotros vamos a centrarnos en éste período a fin de tener el contexto en que proponemos un modelo que pretende evaluar los determinantes de precios en el sector industrial.

I. PRIMERA PARTE

1.2. La Economía Peruana y el Sector Industrial:
1970 - 1982

En el período de doce años, la economía peruana a atravezado por etapas de relativo crecimiento, estancamiento y de crisis que muestran el carácter sensible y errático de nuestra estructura económica. El sector industrial, de la misma forma, ha pasado por similares circunstancias; reflejando la fuerte relación de éste sector en el conjunto de la economía.

Tres momentos pueden destacarse en el período de doce años, el primero que surge a partir de 1968, con el Gobierno militar de Velasco, conocido como la primera fase; un segundo a partir de 1975 con Morales Bermúdez y finalmente el iniciado por Belaunde a partir de Julio de 1981.

El período 1970-1975, esta inscrito dentro de lo que se denomino la primera fase del gobierno de las FFAA, ésta tuvo como estrategia central una "transformación de las estructuras económicas, sociales y culturales del país a fin de e

levar los niveles de vida compatibles con la dignidad humana"(3). En esta estrategia las políticas hacia el sector industrial estuvieron centradas en la profundización de la estructura industrial ya iniciada década atrás.

Observando el cuadro N° 1, podemos apreciar algunas indicaciones que permitan tener un contexto general de la economía peruana, y del sector industrial. Así los años 70-75, pueden catalogarse como de relativo optimismo a nivel de los indicadores macroeconómicos; el PBI creció a una tasa promedio del 4.6% y el sector industrial casi el doble del PBI; además su contribución al PBI alcanzó el más alto promedio, cerca del 25%. (4)

Esta fuerte presencia del sector industrial se vio favorecida por políticas que permitieron su crecimiento, la ley de industrias con una serie de facilidades para la reinversión e importación así como condiciones de un mercado propio, y una política arancelaria y cambiaria, determinando que el sector industrial creciera a una tasa como la señalada.

Por otro lado, tanto las remuneraciones de los obreros como el nivel de utilidades de las empre -

CUADRO Nº 1

TASA ANUAL PROMEDIO DE PRINCIPALES INDICADORES ECONOMICOS
(1970 = 100)

PERIODO	PBI	PBI Manuf.	INFLACION	REM. OBREROS	Utilidades Empresa	Deuda Ext. total al final de cada período (millones dol.)
1970-1975	4.60	8.0	12.4	8.3	9.40	6,257
1976-1979	1.37	-1.5	-49.25	-4.8	14.00	9,334
1980-1982	2.3	-0.9	66.37	-0.26	-2.5	11,548

Fuente: MEMORIA BCR 1975-1984.

sas tuvieron un crecimiento de más del 8%. Pero a nivel de capacidad de compra, la inflación superó en crecimiento promedio a las remuneraciones.

En relación al endeudamiento, éste se vio favorecido por factores exógenos que motivaron la caída de la tasa de interés internacional y en parte, por la pérdida de margen en la balanza de cuenta corriente que arrojó crecientes déficits, al final del año 1975 el endeudamiento era de 6, 275 millones de dólares.

En el período que correspondió a la llamada "Segunda Fase", los objetivos centrales que animaron a las FFAA al poder fueron dejados de lado en busca de una reorientación de la economía, dada la agudización de la crisis económica. Es en este lapso, en que, los desequilibrios externos se acentúan, sobre todo en los años, 77-78 en el que los déficits en cuenta corriente obligan a un mayor endeudamiento a fin de mantener el crecimiento económico iniciado. El contexto se vio agravado por el desborde inflacionario que se iniciaba desde 1975, así a fines de 1979 el promedio de los

precios de la economía llegaba al 67%, y las remuneraciones disminuyeron su ritmo de crecimiento a un -4.8%. Estos dos últimos elementos propiciaron una caída de la demanda efectiva en la economía que se reflejó en la pérdida de crecimiento del sector industrial que llegó al 1.5% anual, así como un magro crecimiento del PBI (1.3%) luego de haber llegado a una tasa del 4%.

Estas consecuencias de la economía peruana fueron acentuadas por una política ortodoxa en materia de tratamiento de la crisis, la liberalización de la economía, una política arancelaria y cambiaria totalmente contraria al anterior período, - significaron conjuntamente con la caída de la demanda efectiva un desaliento al sector industrial en términos de crecimiento. Ello sólo tuvo una excepción el año 1979, que por motivos exógenos al país permitió un crecimiento de las exportaciones tradicionales en términos de valor y de igual modo de las no tradicionales.

El resto del período 1980-1982, no tuvo ningún cambio en el rumbo de la política económica, por el contrario esta fue acentuándose, así, a nivel

de inflación llegamos a una tasa del 66.37%, mientras las remuneraciones lo hacían en -0.26% anual. A nivel de PBI, se nota una leve mejora al aumentar el 2.3% y el sector industrial mantenía su tasa decreciente llegando a un -0.9%. Lo más dramático se reflejaba en el frente externo la deuda total a fines de 1982 sobrepasaba los 11,000 millones de dólares.

Esta aproximación a la economía peruana y en particular el sector industrial, nos permite tener el contexto en el que se fue configurando una estructura industrial, con limitaciones y virtudes que son motivo de nuestra tesis. Así dada las características económicas que se presentaron durante el período 1970-1982, cabe la pregunta: ¿Qué tipo de estructura industrial es la que tenemos? ¿Cuál es la dimensión y característica que presenta el sector manufacturero? ¿Qué podemos decir con respecto a las variables que determinan los precios en el sector industrial?.

Responder a estas interrogantes, nos permitirán tener la base sobre la cual propondremos un modelo econométrico que permita evaluar las variables

que determinan los precios industriales.

1.3 ESTRUCTURA Y DIMENSION DEL SECTOR INDUSTRIAL

a) ESTRUCTURA

La importancia del producto industrial en la formación del PBI, muestra el sector como uno de los de más alta participación, cerca del 23% para el período 70-84 (5), por otro lado, al interior se observa que las ramas de bienes de consumo tiene una mayor participación en el valor agregado industrial.

Así, como se muestra en el cuadro 2.

CUADRO N° 2

VALOR AGREGADO INDUSTRIAL 1971 -1979
(Composición porcentual)

	1971	1975	1976	1977	1979
1. Bienes de consumo	53.6	50.6	49.1	47.2	47.7
2. Bienes intermedios	30.6	27.3	30.0	32.6	30.9
3. Bienes de capital	16.1	19.4	20.9	20.2	15.4

Fuente: ITINTEC (6)

Hacia 1971 se aprecia una consolidación de las ramas de Bienes de consumo duradero, participando con el 53.6% del Valor Agregado Industrial (VAI) pero disminuyendo en 5 puntos hacia 1979 a raíz de la acentuación de la crisis. Con respecto a la rama de bienes intermedios muestran cierta estabilidad en su participación del VAI, más no así la rama de bienes de capital que logra su mayor aporte en el año 76 y que cae a 15,4% en 1979.

Un rasgo permanente nos devela el cuadro 2, la característica básica del sector industrial es ta dada por la rama de bienes de consumo y bienes intermedios; ello se encuadra dentro de la estrategia cepalina de industrialización, y que fue incentivada en el período analizado, ello no descarta la presencia de la rama de bienes de capital, que tuvo un alza de cuatro puntos durante el gobierno de la FFAA de Velasco.

b) DIMENSION Y UBICACION

En relación al número de establecimientos industriales registrados en el Ministerio de In-

dustrias, Turismo y Comercio (MITC), el patrón seguido en la estructura productiva va "pari - passu" a la distribución de empresas en cada rama de producción.

CUADRO N° 3

ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES 1970-1980
(Distribución porcentual)

	1970	1975	1980
Bienes de Consumo	64.1	61.3	60.3
Bienes Intermedios	21.6	22.1	17.0
Bienes de Capital	14.4	16.6	22.7
Total de establecimientos	6,611	7,783	9,631

Fuente: Vega-Centeno (7), ITINTEC.

El cuadro anterior refleja la importancia que los establecimientos de la ramas de bienes de consumo adquiere en la industria peruana, a los largo de una decada su participación se mantiene estable con alrededor de 5,000 empresas. Si cruzamos los cuadros 2 y 3, observamos que VAI y distribución de establecimientos van correlacionados. Ello determina de por si un rasgo bá

sico del sector industrial.

Por otro lado si establecemos las relaciones entre tamaño de empresa, VAI y número de establecimientos; como se muestra en el cuadro 4, se observa que en el año 1970 un número de 385 empresas -5.8% del total generaba el 60% del valor bruto de producción en el sector industrial. Ello contrasta con el 70.4% de establecimientos que representa el 9% del VAI.

Lo mostrado nos lleva a precisar que al interior del sector industrial existe un grado de concentración, en relación a la generación del VAI. Ello se traduce a que un grupo de empresas participe con cerca del 60% de lo producido por el sector. Es más este grupo de empresas son las que corresponde a la llamada - "Gran Industria" que emplea más de 100 trabajadores.

CUADRO No.4

	1970				1975		
	No.de Traba- jadores por establecimt.	No.de Es- tableci- miento	% No. de Estable- cimient.	% del Va- lor bruto de Pród.	No. de Estable- cimientos.	% No.de Es- tablecimi- entos.	% del Valor B.Prod.
PEQUEÑA INDUSTRIA	5 - 19	4.670	70.4	9	5.487	70.5	10.2
MEDIANA INDUSTRIA	20 - 99	1,574	23.7	31	1,782	22.9	22.1
GRAN INDUSTRIA	más de 100	385	5.8	60	514	6.6	67.7
		6,629	100	100	7,783	7,783	100

FUENTE : MITC.

Aemás si se tiene en cuenta que son estas empresas las que tecnológicamente van a la delantera, dentro del sector; se puede deducir que la dominación en la producción, lo es también del mercado de bienes industriales.

A nivel de los establecimientos de 5 a 19 trabajadores su importancia si bien significativa en número de establecimientos, resulta relegada a nivel de contribución en el VAI. Ello contrasta con la estructura que otros países - mantiene en la industria, en la cual cumple un papel integrador y funcional a la gran industria (8).

Luego de analizar las cifras, nos confirmamos características relevantes del sector. Por un lado su concentración a nivel de producción y número de empresas y por otro la fuerte presencia de las ramas de bienes de consumo. Lo último merece un comentario aparte en la medida en que hemos estado anotando sólo en forma gruesa la clasificación de ramas industriales sin precisar qué comprende cada rama.

Para tener una idea de qué tipos de empresas

son las que mantienen una mayor presencia en el sector industrial, desagregaremos la clasificación de ramas a nivel CIIU.

Bienes de Consumo:	Ind.Alimentaria, Bebidas y Tabaco	31
	Textiles, Confecciones e Ind, del Cuero	32
	Ind.de la Madera y Muebleria	33
	Ind. del Papel Imprenta y Editoriales	34
Bienes Intermedios:	Sustancias Químicas y Deriv.del Petróleo	35
	Productos minerales no metálicos	36
	Ind.Metálica Básica	37
Bienes de capital :	Prod.metálicos,maquinarias y equipos	38
	Ind.Manufacturera diversas	39

Esta desagregación permite añadir que la industrialización a tenido como rasgo la mayor presencia de empresas asociadas a ind. alimentaria, bebidas, tabaco, confecciones, madera etc. que en cierta forma respondia a las exigencias de la demanda interna, y en otras a la

incorporación de nuevos productos. Este elemento, el de la demanda, es hoy seriamente cuestionado por haber configurado un patrón de consumo no de acuerdo a la capacidad y recursos con que cuenta el país.

Así, como se muestra una alta concentración a nivel de estructura industrial, a nivel de centralización espacial -ubicación- de los establecimientos industriales se nota una tendencia similar. A 1979, el 68% de empresas y el 71% del total de trabajadores se localizaban en Lima y Callao - (9). Este hecho parece demostrar el carácter que el capital adquiere en economías como las nuestras. Por un lado, la concentración de capitales individuales en pocas manos, lo cual se refleja en un reducido número de empresas que dominan el sector y por otro, la centralización en un espacio territorial determinado.

c) Empleo en el Sector Industrial

El nivel de empleo industrial es parte de un problema mayor: el del empleo en su conjunto. Como se constata el patrón de acumulación de la economía resulta determinante, como lo muestra investigadores como Thorp, Fitzgerald (10); la configuración de un capitalismo dependiente ha generado una economía heterogénea y débilmente articulada en su interior, así también desigualdades regionales que llevan a una desigualdad económica y poblacional en el espacio territorial.

Si tomamos, como ya se anoto, la localización industrial, Lima y Callao concentran el 68% del número de empresas y el 27% del total de la PEA a 1982. Así tomando los datos de la ocupación en el sector fabril (11) durante el período 71-80; se aprecia que fue durante los años 71-76 en el que el grado de absorción de mano de obra aumentó a 5.8%, para luego permanecer casi estacionario hasta 1980. Si a ello agregamos el crecimiento de la población y en particular el crecimiento de Lima y Callao, se puede

intuir una continua brecha entre la creciente oferta de trabajo y su demanda.

CUADRO N° 5

EMPLEO EN EL SECTOR FABRIL 1971-1980

	Tasa de Crecimiento	Promedio de Trabajadores
1971-1976	5.8%	232,500
1976-1978	0%	267,300
1978-1980	1.0%	270,000

=Fuente : ITINTEC.

Por otro lado, la concentración de empleo va paralelo a la importancia de las ramas industriales. Hacia 1979 las ramas de bienes de consumo captaban el 53% del empleo, la de bienes intermedios y de capital compartían proporcionalmente el resto. Al mismo tiempo son las pequeñas y medianas empresas las que obsorven en mayor volumen de empleo, cerca del 50% del total de trabajadores (12).



d) INSUMOS IMPORTADOS EN EL SECTOR INDUSTRIAL

Es general la aceptación que el sector industrial peruano se caracteriza por la fuerte dependencia de insumos importados. Ello no resulta extraño en todo proceso de industrialización, lo grave es que a través del tiempo esta dependencia no halla disminuido. Si vemos el cuadro 6, apreciaremos que -- del total de importaciones al sector industrial en los años 1975 y 1980; las ramas de productos alimenticios, bebidas y tabaco -- absorbe más de la tercera parte de las importaciones, seguido de productos metálicos, maquinarias y equipo con algo más de 20%.

Si comparamos el total de importaciones con el del sector industrial, encontramos que éste último representa para el período 1963-1975 alrededor del 33% (13). Además, del total de insumos de la industria, cerca del -- 35% del VAI total era importado, y tan sólo 23% nacional a 1976.

Esta composición, aclara la presencia que la la importación de insumos adquiere en el sec

CUADRO 6
IMPORTACIONES INDUSTRIALES 1975 - 1980
(COMPOSICION PORCENTUAL)

CIIU	1975	1980
31 Prod. Alimenticios, bebidas y tabáco	32.79	42.56
38 Fab. de Prod. Metálicos Maquinaria y Equipo	32.83	21.32
35 Fab. de Sustancias Químicas y de Prod. Químicos derivados del Petróleo y Carbón, Cauchos y Plásticos	18.09	11.60
Otros	16.29	24.52
TOTAL	100.00	100.00

Fuente: ITINTEC

CUADRO 7
RANKING DE INSUMOS IMPORTADOS: 1982

Las 10 subramas que más importan			Las 10 subramas que menos importan		
CIIU	descripcion	Insumos <u>Importados</u> Total Insumos	CIIU	Descripción	Insumos <u>Importado</u> Total Insumos
3833	Construcción de aparatos electrodoméstico	79.95 %	3902	Fabricación de Instrumentos de Música.	0.06%
3831	Construcción de renovación de motores eléctricos	67.65 %	3312	Fabricación de envases de madera	0.17%
3551	Industrias de llantas y cámaras	67.24 %	3720	Industrias básicas de metales no ferrosos	2.25%
3528	Fabricación de cirios, velas y análogos	66.63 %	3131	Destilación y mezcla de bebidas espirituosas	2.81%
3512	Fabricación de abonos	66.29 %	3692	Fabricación de cemento cal y yeso	3.42%
3116	Productos de molinería	60.40 %	3214	Fabricación de tapias y alfombras	3.62%
3513	Fabricación de resinas sintéticas	59.73 %	3530	Refinerías y petroleos	4.12%
3524	Fabricación de productos farmacéuticos de uso veterinario	57.39 %	3901	Fabricación de joyas	4.76%
3529	Fabricación de productos químicos n.e.p	53.42 %	3134	Industrias de bebidas no alcohólicas	5.32%
3560	Fabricación de productos plásticos n.e.p	53.12 %	3319	Productos de madera y corcho	6.09%

Fuente: MITI

tor, así como descubre la sensibilidad que a nivel de monto o valor monetario tiene en la composición de costo a nivel de cada rama industrial.

De forma más desagregada el cuadro 7, nos muestra un ranking de insumos importados de las diez subramas que más y menos importan. Así se puede visualizar que son las ramas vinculadas a los bienes intermedios y de capital (CIU 35 y 38) conjuntamente con productos de molinería, las que absorben un mayor componente de insumos importados, sobre pasando más del 50% del total de insumos importados. Es de preveer que son las ramas más sensibles a nivel de costos, dado que el carácter de importado, ante una política cambiaria de devaluación continua impactará más que a otras ramas. Así las menos afectadas serían aquellas que utilizan menos insumos importados, como las mostradas por el cuadro 7.

La presentación de los rasgos básicos que muestra la estructura industrial peruana, nos permite tener el escenario sobre el cual nos proponemos analizar los determinantes de los precios industriales. Así para resumir éste primer capítulo, las conclusiones más saltantes se reflejan en:

- I) El aporte de la sustitución de importaciones al crecimiento de la economía fue reducido; el "proceso de industrialización no ha sido la fuerza motriz de la economía peruana" (14)
- II) La industria se hizo dependiente de insumos importados, desarrollándose las actividades de ensamblaje, y generando una rigidez en la estructura de importaciones que se convertían en imprescindibles.
- III) La producción de bienes estaba orientada hacia los sectores de altos ingresos.
- IV) Implica una baja creación de empleo.
- V) Crea nuevos mecanismos de dependencia económica y tecnológica.

A partir de estas características, nos hacemos la pregunta, ¿Qué variables determinan los precios en el sector industrial? ¿Bajo las condiciones de concentración de la producción, - qué dice la teoría de precios?. Estas interrogantes serán analizadas a partir del siguiente capítulo.

II. SEGUNDA PARTE

2.1) Teoría de Formación de Precios

Los fundamentos microeconómicos de la teoría de precios, precisa básicamente a los modelos de competencia perfecta, Monopolio puro, Cartel, Competencia Monopolística y Oligopolio, como las estructuras de mercado para estudiar la determinación de precios.

La popularidad alcanzada por algunos modelos se debe principalmente a que el enfoque de precios se ha centrado en los modelos de competencia perfecta. De tal suerte que es común que nuestro razonamiento acerca de los problemas de mercado se incline inconscientemente a las conocidas curvas de Oferta y Demanda.

En otros casos el razonamiento y estudio gira ya sea entre monopolio cartel u oligopolio. En cada uno de estos casos son las decisiones de "ingresos marginal" y costo marginal las que deciden el volúmen de producción y éste a su vez el precio de venta. Sólo en un mercado Oligopólico se muestra algunas variantes, que van desde la teoría de Cournot hasta la demanda quebrada de Sweezy. (15)

Labini Sylos (16), precisa que estos enfoques adolecen de "realismo" frente a las estructuras de mercado desarrolladas a lo largo de nuestra historia, ya sea en países desarrollados como en vías de desarrollo.. Así mismo la idea de competencia perfecta, es mostrada como una visión estática de la realidad, en tanto supone una "paz del océano", es decir no existe la posibilidad de generar una auténtica competencia; entendiéndola - ésta "como una guerra" (17) por el mercado.

Si bien existe limitaciones a nivel de estructura de mercado, el problema se agrava cuando no se hace una precisión con respecto al bien que se transa en el mercado ni en los plazos del mismo.

La propuesta que alcanzamos para un análisis de formación de precios manufacturados, esta exenta de los conocidos modelos de mercado, que líneas antes se ha comentado y más aun lejos de las decisiones marginales de equilibrio. Por el contrario, se recoge la visión "Kaleckiana" de formación de precios; en particular su teoría del Oligopolio.

2.2 Teoría del Oligopolio.

Kalecki (18) señala que " en términos generales, las modificaciones de los precios de los artículos acabados son determinados por los costos, en tanto que el precio de las materias primas y los productos alimenticios primarios son determinados por la demanda".

Esta primera precisión, señala que es muy diferente la formación de precios en productos alimenticios o materias primas y los productos manufacturados. En el corto plazo, a los primeros lo determina la demanda (Fig.1) y los segundos están determinados por los costos (Fig.2). El interés por distinguir estos dos tipos de bienes están en función de la elasticidad con que reaccione la u-

nidad productiva en el corto plazo.

A partir de esta primera distinción, Kalecki incide en formular una teoría acerca de los precios en una estructura industrial concentrada es decir de carácter oligopólico. El significado de un mercado oligopólico a nivel de industria se caracteriza por la presencia de un grupo de empresas que dominan el mercado de un producto. Esta conceptualización trae algunas particularidades, a nivel de producto se recoge la idea de que éste es diferenciado para los consumidores pero que se reconoce la existencia de sustitutos cercanos del mismo. A nivel de empresa su importancia queda relativizada, en el sentido de enfatizar al "grupo" de empresas que entran en competencia entre sí.

Partiendo de esta premisa para caracterizar una estructura industrial oligopolica, Kalecki, formula su hipótesis acerca de como se forman los precios. En primer lugar propone un modelo básico, a partir del cual se pueden desarrollar algunas variantes que alteren las condiciones de equilibrio en el mercado oligopólico.

2.3 Modelo Básico de Formación de Precios:Kalecki

Supuestos:

- Se parte que las empresas mantiene un equipo dado, es decir se postula un corto plazo.
- El costo primo -que se determina por la - masa de salarios y el costo de las materias primas- se considera constante. Este supuesto resulta el más relevante y determinante en el modelo, ya que ello presupone la no - existencia de rendimientos decrecientes, y la razón se basa en estudios empericos realizados al respecto que refutan al menos en el corto plazo la conocida forma de "U"del coste medio (19).
- Dado la incertidumbre que rodea la empresa esta no maximiza sus beneficios de una manera que pueda resultar precisa.
- Se supone que el nivel de gastos generales no influye directamente en la determinación del precio.-Este supuesto no excluye la posibilidad de que en ciertas circunstancias si influya.-

- Al fijar el precio la empresa tiene en cuenta sus costos primos medios y los otros precios establecidos por otras empresas.

La hipótesis central entonces se puede formular de la siguiente manera:

$$(1) P_1 = m u + n \bar{p}$$

donde: P_1 = Precio de la empresa uno
 u = Costo primo promedio de la empresa uno

\bar{p} = Precio promedio en la industria.

m, n = Parámetros asociados al grado de monopolio que la empresa uno tiene en el mercado.

La Ecuación (1) puede ser reformulada bajo otra expresión. Si consideramos que el precio de la empresa uno, P_1 , es igual al precio promedio de la industria, \bar{p} , llegamos a la siguiente relación:

$$(2) P_1 = \frac{m}{1-n} u$$

Esta refleja que el precio de la empresa uno esta influenciada por la razón: $\frac{\bar{m}}{1-\bar{n}}$, que Ka lecki lo asocia al grado de monopolio que tiene la empresa.

Generalizando la ecuación (2) podemos llegar a una expresión que condense lo central del modelo. Suponiendo un conjunto de empresas que pertenecen al mercado, un costo primo ponderado de estas empresas: \bar{u} , niveles ponderados de \bar{m} y \bar{n} , se tiene lo siguiente:

$$(3) \quad \bar{P} = \frac{\bar{m}}{1-\bar{n}} \bar{u}$$

Que refleja la situación a nivel del conjunto de la industria y en la cual el precio - que se considere de equilibrio estará determinado por el costo primo y el grado de monopolio. Ello se puede entender como que a nivel de una estructura oligopólica los precios de determinan en base al costo primo - más un "mark-up"

Fig. 1.

Mercado Bienes Agrícolas

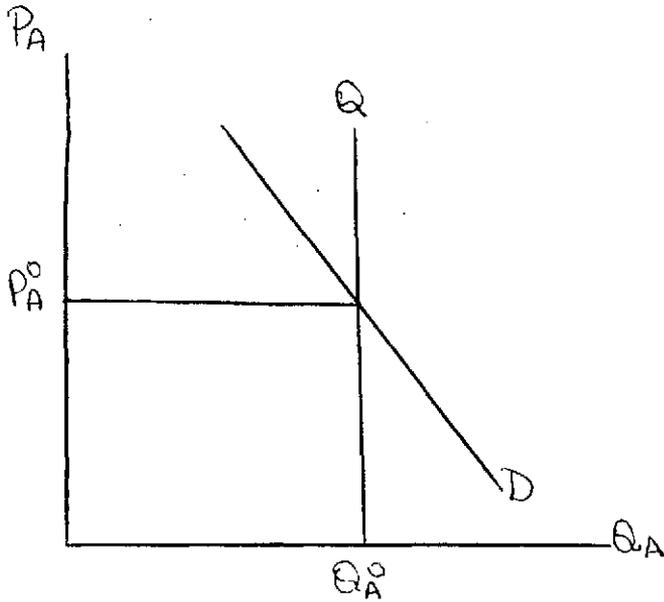


Fig. 2.

Mercado Bienes Industriales

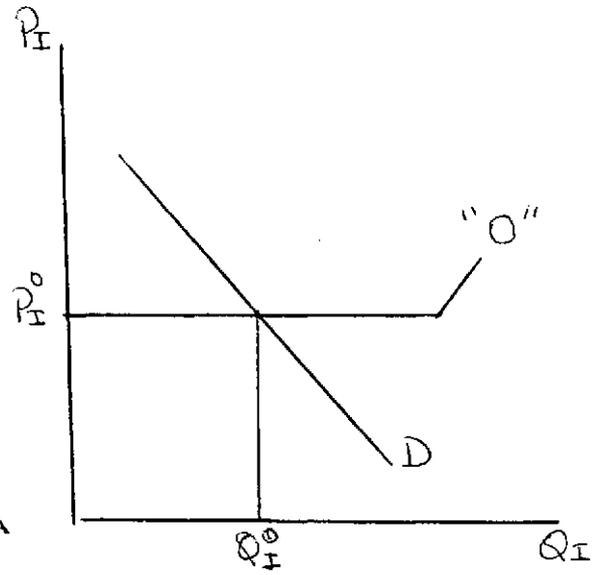
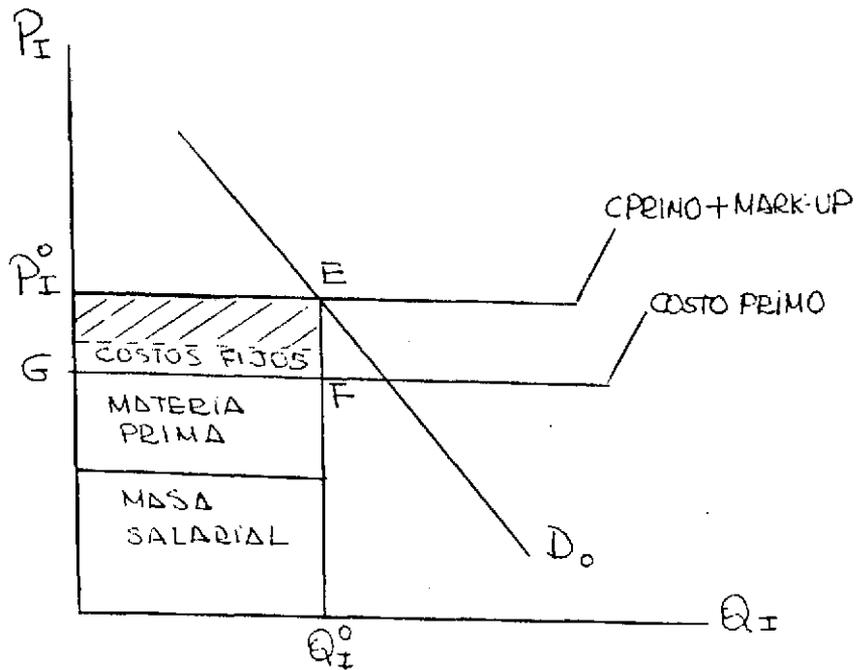


Fig. 3.

Modelo de Oligopolio : Kalecki



La figura 3 muestra una situación gráfica del equilibrio final de un mercado oligopólico. Recogiendo la Hipótesis Kaleckiana; - el nivel de precio de mercado es OP_1 , el cual, incorpora OG como costo primo más GP_1 como margen de beneficio (mark-up). El nivel de producción de equilibrio resulta Q_1 , el cual se determina por la intersección de la demanda de mercado y la curva de costo - primo+mark up; haciendo ésta última las veces de la curva de oferta al mercado oligopólico.

A partir de la posición E_0 ; se puede intentar un análisis de estática comparativa para evaluar algunas direcciones del mercado, ante cambios de los parámetros o de las variables consideradas exógenas en el modelo. Así, cuando aumenta los costos primos el precio puede aumentar; si se mantiene un nivel de mark up; ello es factible en razón de que los precios vienen determinados por el costo primo y el mark up.

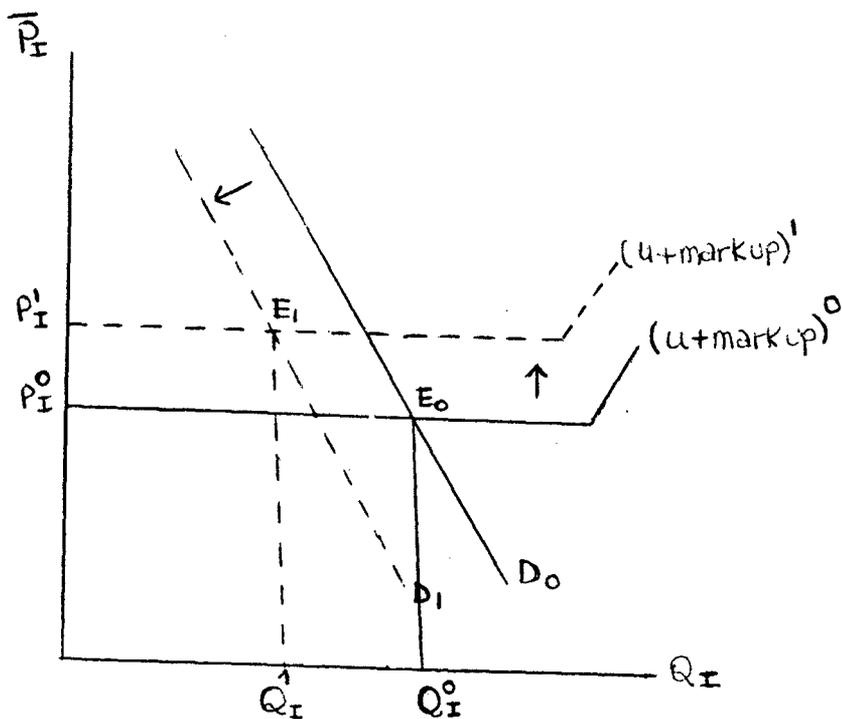
Las predicciones del modelo resulta útil, pa-

ra mostrar algunas consecuencias, cuando tenemos una estructura industrial concentrada y dependiente de materias primas importadas; el cual se asemeja al sector industrial peruano. Si los costos primos lo definimos como:

$$u = \frac{\text{Costo de materia prima importada} + \text{Costo de materia prima nacional}}{\text{Masa salarial}}$$

Podemos evaluar, a partir de esta definición, por ejemplo; simultaneamente una política de devaluación continua y una contracción de la demanda por efecto de una caída del ingreso real.

Fig 4



La figura muestra la posición final de una medida como la anotada. Dado que la industria requiere insumo importado, una devaluación afectará el costo primo elevándose éste de un nivel "0" a "1" y ceteris paribus el nuevo precio será P_I^1 . Ahora la caída del ingreso real trasladará la demanda de D_0 a D_1 . Teniendo finalmente en la posición E_1 su situación de equilibrio a un nivel de producción de Q_I . Como se aprecia este análisis permite recoger el impacto de una variable, tipo de cambio, sobre la estructura final del mercado. A diferencia de los modelos "clásicos" de formación de precios, el de Kalecki enfatiza rasgos muy peculiares a una estructura industrial como la nuestra, de allí su potencial para permitir ser la base de un modelo de formación de precios.

2.4 Especificación del Modelo de Formación de Precios al Sector Industrial

Tomando como base el modelo de formación de precios de Kalecki y recogiendo la característica estructural de la industria peruana, planteamos un modelo econométrico a fin de evaluar las hipótesis relativas a las variables que afectan a los precios industriales. Este como se verá recoge un conjunto de variables, a partir de las cuales, se especificará un modelo de ecuaciones simultáneas.

Ecuación 1.

Esta primera ecuación corresponde a los precios industriales y esta basada en la hipótesis del Mark-up. Postulamos que los empresarios tienden a fijar precios aplicando un margen constante sobre los costos normales. Dado las características del sector industrial peruano, podemos proponer como variables que determinan los precios manufactureros a el costo salarial, materias primas nacionales e importadas.

$$(1) \dot{PI} = a_0 + a_1 \dot{W} + a_2 \dot{PMP} + a_3 \dot{PIM} + u_1$$

Donde: \dot{PI} = Tasa de variación de precios industriales

\dot{W} = Tasa de variación del costo salarial unitario

\dot{PMP} = Tasa de variación de los precios de las materias primas industriales de carácter nacional.

\dot{PIM} = Tasa de variación de los precios de las materias primas importadas y utilizadas por el sector industrial.

La ecuación 1, considera que el mark-up es insensible a los movimientos del ciclo económico, ello implica que para el período a analizar (1969-1982) la variación del mismo es cero, por ello no se incluye en la ecuación de precios industriales (20)

Ecuación 2.

Aquí proponemos una ecuación del salario nominal, el cual se determina por el nivel de desempleo anterior y por el nivel de precios al consumidor.

$$(2) \dot{PW} = b_0 + b_1 \frac{1}{D_{t-1}} + b_2 \dot{PC} + u_2$$

Donde : $\dot{P}W$ = Tasa de variación del salario nominal en el sector.

\dot{D}_{t-1} = Tasa de variación de la desocupación industrial del período anterior.

$\dot{P}C$ = Tasa de variación de precio al consumidor

Resulta importante evaluar la ecuación (2), a fin de incorporar otros determinantes en el salario nominal. Como se aprecia, se propone a la inversa del nivel de desempleo industrial como una de las que influye en el salario. Aquí se recoge la proposición "standard" de la teoría económica, en el sentido de que el mercado del factor determina el nivel de salario en el sector. Ello supone por un lado que un nivel de desempleo positivo presionará al mercado y el nivel de salario nominal caerá a fin de corregir el equilibrio. Los resultados de la estimación nos confirmarán la importancia de esta variable o su rechazo en la ecuación.

Por otro lado los precios al consumidor se incorporan a la ecuación a fin de medir el

poder adquisitivo del salario nominal, en cada uno de los contextos en que se realizará la estimación.

Ecuación 3.

Corresponde a la ecuación de precios al consumidor, que para el análisis será determinado por los precios industriales, agrícolas y el tipo de cambio:

$$(3) \dot{PC} = c_0 + c_1 \dot{PI} + c_2 \dot{PA} + c_3 \dot{TC} + u_3$$

Donde: \dot{PC} = Tasa de variación de precios al consumidor

\dot{PI} = Tasa de variación de precios industriales

\dot{PA} = Tasa de variación de los precios agrícolas.

\dot{TC} = Tasa de variación del tipo de cambio

El objetivo de esta formulación es evaluar el impacto de los precios industriales en el precio al consumidor, que es tomado generalmente para medir la inflación. Se incorpora también a los precios industriales como determinante y al tipo de cambio.

Aquí, con respecto al tipo de cambio, se trata de confirmar el carácter "retroalimentador" de la inflación y tipo de cambio, como se estudiará más adelante, éste resulta importante en la formación de precios no sólo a nivel de precios al consumidor sino también a nivel de precios industriales.

Ecuación 4.

La última ecuación resulta una identidad - que recoge la definición del costo salarial. Si definimos el costo salarial como:

$$W = \frac{PW \cdot N}{Q}$$

Donde: W:=Costo salarial por unidad de producto.

PW:=Nivel de salario del sector industrial.

N:=Nivel de empleo del sector.

Q:=Nivel de Producción del sector.

La anterior ecuación puede reescribirse de la siguiente forma:

$$W = \frac{PW}{\frac{Q}{N}} \quad \text{Donde: } \frac{Q}{N} = \text{Productividad media del trabajo en el sector} = FI$$

Entonces:

$$W = \frac{PW}{FI}$$

Expresando en términos de tasas de crecimiento:

$$(4) \quad \dot{W} = \dot{PW} - \dot{FI}$$

Tenemos la última ecuación del modelo, donde, las variables son:

\dot{W} = Tasa de variación del costo salarial unitario,

\dot{PW} = Tasa de variación del salario nominal

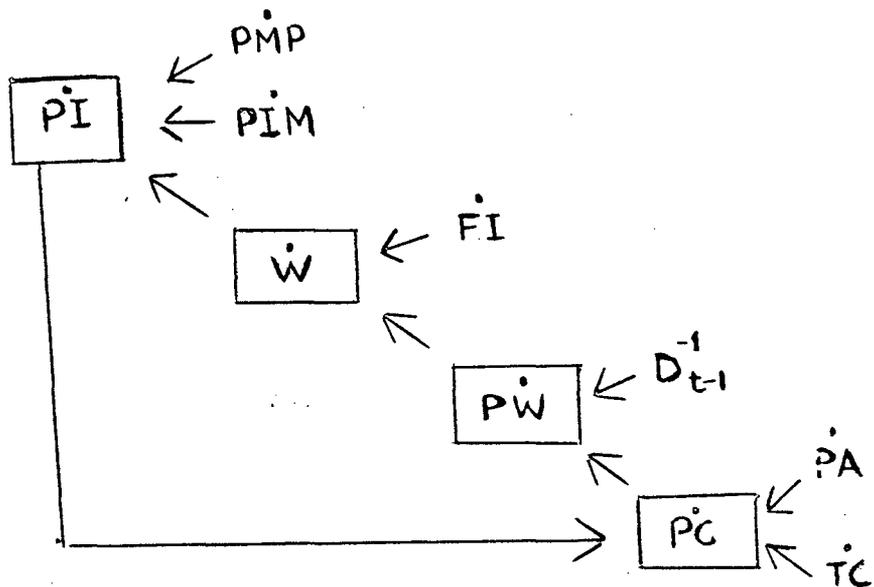
\dot{FI} - Tasa de variación de la productividad media del trabajo en el sector industrial.

La ecuación (4) permite "cerrar" el modelo, incorporando a la tasa del costo salarial, los elementos del salario nominal y la productividad media que esta asociada al grado tecnológico del sector.

A partir de las cuatro ecuaciones anotadas, se desprende una visión global del modelo.

Insistiendo en que el mismo pretende evaluar a cada una de las variables propuestas como determinantes de las ecuaciones principales. A manera de reseña, el diagrama 1, muestra las causalidades de las variables, a partir del cual podremos identificar a las variables conjuntamente determinadas y pre-determinadas.

Diagrama No. 1.



Observando el diagrama N° 1, podemos precisar la causalidad de las variables dentro del modelo, así tenemos que: $\dot{P}_I, \dot{W}, \dot{P}_W, \dot{P}_C$; son las variables que se considerarán como conjuntamente determinadas y el resto como pre-determinadas.

Teniendo entonces una visión completa del modelo- las cuatro ecuaciones-, y en función del objetivo de la tesis, las variables seleccionadas como conjuntamente determinadas responden a la propuesta de analizar a los principales componentes de precios que activan el sector industrial.

2.5 Identificación del Modelo

En todo proceso de estimación de un modelo de ecuaciones simultáneas, el paso previo es la identificación. El modelo presentado, tiene la particularidad de ser un típico modelo de ecuaciones-simultáneas, es decir que su solución requiere una estimación diferente de los llamados modelos uniecuacionales. Generalmente por solución de un modelo se entiende, como la estimación de los parámetros que determinan el modelo. En nuestro

caso, tenemos cuatro ecuaciones que forman el mo
delo, las tres primeras de comportamiento y la
cuarta de definición, y un conjunto de parámetros
que será objeto de estimación.

Así mismo, como se sabe, la estimación de los mo-
delos uniecuacionales tiene la particularidad de
que; la variable endógena es función de las exó
genas, es decir éstas tienen la característica
de no ser estocásticas. De allí de la fácil apli-
cabilidad del método de estimación de mínimos cua-
drados ordinarios (mco). (21)

En el caso de nuestro, modelo, el ser uno de ecua-
ciones simultáneas, se observa que por ejemplo, la
primera ecuación de precios industriales tiene -
como variable explicatoria al costo salarial uni
tario, el cual se a considerados como una varia-
bles endógena y por lo tanto estocástica, y a la
vez correlacionada con el término de perturba-
ción de la ecuación (u_1). Ello trae problemas en
la estimación de los parámetros ya que los esti-
madores obtenidos por mínimos cuadrados ordinarios,
no son consistentes, es decir no convèrgen a su
valor verdadero, cualquiera sea el tamaño de la
muestra, (22).

La dificultad de estimar parámetros consistentes, en un modelo de ecuaciones simultáneas requiere de técnicas alternativas para su estimación. Pero previo a ello, como ya se anotó, la identificación del modelo resulta una premisa determinante para su estimación.

En los modelos de ecuaciones simultáneas la necesidad de reducir el modelo a una forma que posibilite el ordenamiento de las variables conjuntamente determinadas en función de las predeterminadas, lleva a la formación de estimadores - pa r á m e t r o s - que se les denomina como coeficiente de forma reducida, a partir de las cuales se estima los parámetros del modelo estructural - o r i g i n a l - (2 3). Cuando existe la posibilidad de encontrar estimaciones numéricas de los parámetros de la ecuación estructural con base a los coeficientes estimados en la forma reducida, se esta frente al llamado "problema de la identificación". Si es posible estimar los parámetros a partir del método descrito, se dice que el modelo esta identificado. Si no es posible, se dice que no está identificado o que está subidentificada

da teniendo que modificar el modelo inicial a fin de ser estimable.

Entonces resolver el problema de la identificación requiere precisar si un modelo es identificable o sobreidentificable lo cual implica su estimación- o de lo contrario si es sub-identificado. Los pasos para detectar la identificación se basan en las llamadas condiciones de orden y rango. En el caso de nuestro modelo, una evaluación de las condiciones de orden y rango arrojan que el modelo esta sobreidentificado. (Vease apéndice de identificación del modelo. Anexo-1).

2.6 LA ESTIMACION

A partir, de la identificación de nuestro modelo, procederemos a su estimación utilizando el método de Mínimo Cuadrado en dos etapas (MC2E).

El MC2E sugiere que la estimación del modelo tenga el siguiente procedimiento:

Primera Etapa de la estimación.-En esta tomaremos un primer grupo de regresiones, en las cuales las variables endógenas del modelo están en función de las predeterminadas, ello se hace a fin de obtener la estimación de la variables endógenas,

para luego ser usadas en la segunda etapa. Este primer paso sirve para tener estimaciones de v.-endógenas; ya que permitirá "purificar" la probable correlación existente entre éstas y los términos de perturbación (u) que en cada ecuación del modelo aparece para explicar a la variable independiente.

$$\begin{aligned}\dot{PI} &= f(\dot{PMP}, \dot{PIM}, \dot{D}_{t-1}^{-1}, \dot{PA}, \dot{TC}, \dot{FI}) \\ \dot{PW} &= f(\dot{PMP}, \dot{PIM}, \dot{D}_{t-1}^{-1}, \dot{PA}, \dot{TC}, \dot{FI}) \\ \dot{PC} &= f(\dot{PMP}, \dot{PIM}, \dot{D}_{t-1}^{-1}, \dot{PA}, \dot{TC}, \dot{FI}) \\ \dot{W} &= f(\dot{PMP}, \dot{PIM}, \dot{D}_{t-1}^{-1}, \dot{PA}, \dot{TC}, \dot{FI})\end{aligned}$$

A partir de este conjunto de regresiones tendremos cuatro ecuaciones de la forma:

$$\dot{PI} = z_0 + z_1 \dot{PMP} + z_2 \dot{PIM} + z_3 \dot{D}_{t-1}^{-1} + z_4 \dot{PA} + z_5 \dot{TC} + z_6 \dot{FI}$$

De igual forma se procede para el resto de ecuaciones.

Teniendo entonces este grupo de ecuaciones, se procede a estimar un conjunto de valores para \dot{PI} , \dot{PW} , \dot{PC} , \dot{W} ; tomando para ello los v valores que les corresponde a las variables pre-determinadas en cada período. Así tendremos nuevos valores para cada año de las siguientes variables:

$$\hat{\dot{PI}}, \hat{\dot{W}}, \hat{\dot{PW}}, \hat{\dot{PC}}$$

Segunda etapa de la estimación.-Con las estimaciones obtenidas procedemos a obtener las regresiones del modelo. Teniendo el siguiente grupo de regresiones:

$$\hat{PI} = F(\hat{W}, \hat{PMP}, \hat{PIM})$$

$$\hat{PW} = F(\hat{D}, \hat{PC})$$

$$\hat{PC} = F(\hat{PI}, \hat{PA}, \hat{TC})$$

$$\hat{W} = \hat{PI} - \hat{FI}$$

En esta última regresión el grupo de ecuaciones resulta finalmente la estimación del modelo.

Entonces a fin de proceder a la estimación del modelo, se tiene el conjunto de datos que posibiliten las regresiones respectivas del MC2E. El cuadro No. muestra el conjunto de datos a utilizar durante el período 1969-1982.

A partir de la formulación del modelo y su respectivo análisis, presentamos el conjunto de datos que serán materia de estimación. Al final de la tesis podrán observar el método seguido para encontrar las cifras. (Anexo 2).

CUADRO No. 8

INDICES ABSOLUTOS (1973= 100)

AÑOS	PI	PMP	PIM	PC	PA	TC (soles)	PW	FI (miles)	D t-1
1969	61.15	51.91	77.15	76.00	70.60	38.70	58.91	265.7	29.49
1970	72.05	61.90	78.24	79.76	72.82	38.70	61.41	275.6	30.40
1971	78.42	57.80	79.26	85.19	74.87	38.70	71.74	281.3	29.25
1972	86.58	58.20	86.30	91.93	83.96	38.70	83.15	270.5	32.82
1973	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	38.70	100.00	274.0	31.04
1974	119.36	131.50	133.02	116.87	115.64	38.70	120.55	290.5	30.40
1975	135.18	122.50	151.01	144.50	151.86	40.37	129.66	289.1	31.44
1976	184.13	178.00	215.82	192.89	184.39	55.76	176.19	287.4	34.32
1977	255.63	288.00	360.40	266.28	259.70	84.23	205.12	265.7	33.51
1978	466.89	524.53	714.47	420.32	344.36	156.35	290.68	246.5	53.43
1979	834.66	1147.19	1171.67	704.86	543.53	224.72	477.70	249.9	44.55
1980	1293.02	1968.36	1671.98	1122.14	846.73	288.85	818.24	257.5	36.97
1981	1929.05	2690.95	2718.07	1967.97	1403.13	422.35	1397.64	250.4	47.34
1982	3137.74	3945.18	4851.25	3236.72	1945.92	697.57	2329.80	271.2	51.53

FUENTE: 1 : CCNN - 1950-82-INE
 2.: CCNN - 1950-82-INE
 3 : Ibid
 4 : Ibid
 5 : Ibid

6. : Memorias BCP-1975 y 1982
 7. : Encuestas Trimestrales del BCR (doc.interno)
 8. : CCNN-1950-82-INE
 Ministerio de Trabajo, Dirección General de Empleo
 9.: Ministerio de Trabajo, Dirección General de Empleo

CUADRO No.9

TASAS DE VARIACION

AÑOS	PI	PMP	PIM	PC	PA	TC	PW	FI	D _{t-1}	W
1969										
1970	2.89	12.73	1.48	5.0	3.14	0	4.24	3.74	0.324	0.5
1971	8.84	-6.62	2.87	6.77	2.82	0	17.66	2.05	-0.264	15.61
1972	10.41	7.16	10.00	7.16	12.14	0	16.33	-3.83	0.082	20.16
1973	15.50	9.53	14.12	9.53	19.10	0	20.49	1.31	-0.184	19.18
1974	19.36	16.19	13.59	16.9	15.64	0	20.52	5.99	-0.485	14.53
1975	13.26	23.61	35.95	23.61	31.32	4.31	7.83	-0.48	0.292	8.31
1976	36.21	33.49	34.23	33.49	21.42	38.12	35.54	-0.57	0.109	36.11
1977	38.82	38.05	52.47	38.05	40.84	51.05	16.41	-7.57	-0.423	16.41
1978	82.64	57.83	101.70	57.83	32.60	85.62	41.71	-7.22	0.016	41.71
1979	78.77	67.71	60.39	67.71	57.84	43.72	64.34	1.41	-0.060	64.34
1980	54.93	59.21	39.47	59.21	55.78	28.53	71.28	3.02	-0.058	71.28
1981	49.19	75.38	67.46	75.38	65.71	46.21	70.81	-2.76	0.035	70.81
1982	62.66	64.47	75.54	64.47	38.68	65.16	66.69	8.33	0.113	66.69

ELABORACION : EL AUTOR

2.7 RESULTADOS DEL MODELO

De la estimación del modelo obtenemos los siguientes resultados finales:

Ecuación 1.

$$\dot{PI} = -1.72 + 0.346\dot{W} + 0.172 \dot{PMP} + 0.458 \dot{PI}$$

(-0.39) (1.88) (1.83) (3.42)

$$R^2 = 0.927 \qquad F = 38.08$$

$$\bar{R}^2 = 0.903 \qquad D-W = 2.12$$

Ecuación 2.

$$\dot{PW} = 4.028 - 4.181 \dot{D}^{-1} + 0.943 \dot{PC}$$

(0.63) (-0.27) (5.96)

$$R^2 = 0.781 \qquad F = 17.828$$

$$\bar{R}^2 = 0.737 \qquad D-W = 1.884$$

Ecuación 3.

$$\dot{PC} = -1.034 + 0.151 \dot{PI} + 0.769 \dot{PA} + 0.281 \dot{TC}$$

(-0.28) (0.56) (4.65) (1.45)

$$R^2 = 0.949 \qquad F = 56.54$$

$$\bar{R}^2 = 0.933 \qquad D-W = 1.73$$

Estas tres ecuaciones permiten hacer un análisis a nivel econométrico y de evaluación de las hipótesis propuesta en el modelo. Cabe resaltar en primer lugar que a nivel econométrico el propósito del mode-

lo, es la evaluación de las variables en las ecuaciones de precios, de allí que el énfasis en el análisis se centrara en el grado de confianza de los estimadores de los parámetros en cada una de las variables. El modelo por lo tanto no pretende servir de fuente para una posible estimación ni simulación de resultados, pero ello no se descarta como una posibilidad.

A partir de los resultados obtenidos en las tres ecuaciones del modelo, podemos analizar a aquellas variables que determinan los precios industriales en el sector manufacturero. De la primera ecuación deducimos que las variables explicativas: \dot{W} , \dot{PMP} , \dot{PIM} ; muestran un alto grado de confiabilidad como elementos explicativos de los precios industriales así los niveles del estadístico "t" le otorgan entre un 90% $-\dot{W}$, \dot{PMP} - y 99% $-\dot{PIM}$ - de probabilidad, de que el parámetro estimado sea el verdadero. Ello no hace sino confirmar la hipótesis Kaleckiana de formación de precios, como se recordará, los precios según Kalecki vienen formado por el costo primo más un mark up. El resultado obtenido se refuerza a nivel del alto grado del coeficiente de

regresión que muestra un 92% de ajuste de las variables explicativas con respecto al $\dot{P}I$.

Por el lado de los estadísticos "F" y Durbin Watson -DW-; reflejan un buen ajuste múltiple y un mínimo de correlación serial. Lo analizado a nivel econométrico arroja una aceptación confiable de las variables explicativas de la ecuación uno.

En la ecuación dos, confirma la importancia que los precios al consumidor tienen en la formación del salario nominal, descartando el nivel de desempleo como variable explicativa del salario. Si nos atenemos a los estadísticos de los parámetros, el más significativo resulta el del $\dot{P}C$, con un 99% de confianza frente a un "t" de 0.274 del parámetro de D^{-1} . A nivel de R^2 , se obtiene una medida baja de ajuste, pero explicable por la presencia de D^{-1} .

Finalmente la ecuación tres de $\dot{P}C$, presenta al $\dot{P}A$ como la principal variable explicativa de los precios al consumidor; el nivel de confiabilidad es del 90% contrastando con el $\dot{T}C$ que da un 80%; y por último el nivel de precios industriales que resulta el menos significativo dado el valor de "t".

2.8 PRECIOS EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA: 1969-1982

En el contexto de la economía peruana de los años 1969-1982, el modelo permite resaltar las siguientes características. Durante el gobierno de las FFAA en la llamada primera fase, la política económica a nivel del sector industrial tuvo un marcado énfasis proteccionista. Los niveles de tipo de cambio se mantenían congelados; y la protección al sector era notorio, así mismo se alentó una política distributiva de ingresos en el sector industrial a través de la comunidad industrial y de moderados aumentos salariales. Observando el cuadro No. 8; se constata por ejemplo la tendencias de las variables propuestas en el modelo.

A nivel de precios industriales lo saliente es que aún en períodos en que el tipo de cambio permanecía constante (1969-1974), el crecimiento era mayor que los precios al consumidor.

La influencia por lo tanto que el tipo de cambio ejerce al valor de los insumos importados, resulta nulo; pero no es el único elemento que influye en PIM, también lo es la relación de intercambio. Esto último no aparece reflejado en la ecuación pero se deduce a través de sus componentes, así du--

rante los años 69-73, los términos de intercambio eran menores a uno (precios de exportación/precios de importación) (24). Por lo tanto la explicación de los aumentos continuos en los precios industriales estan dados, durante el período de la primera fase, por el costo salarial; debido a una política salarial en el sector que hacia que los niveles de salario nominal crecerán mas que la inflación . También los precios de los insumos importados pero éstos influenciados por términos de intercambio, y finalmente el de insumos nacionales que el período tuvo un discreto aumento.

Si tomamos los resultados de la ecuación, podemos estimar el grado de influencia en los precios industriales causado por las variables que la explican. Asi:

$$\frac{dPI}{dPIM} = 0.458 = \text{Efecto de un aumento en los PIM sobre los PI.}$$

El efecto de un aumento en el nivel de crecimiento de los precios, de los insumos importados en 1% tendrá un efecto en los precios industriales del 0.45% ceteris paribus.

El significado de los parámetros, otorgan una posici

ble dirección de los precios industriales ante variaciones de las variables que la determinan. Como se estimó el componente más influyente resulta PIM.

Para los años posteriores que van desde 1975 a 1982, un nuevo elemento aparece en la escena, el tipo de cambio alcanza un dinamismo sorprendente llegando al final de 1982 en un aumento mayor a la inflación, por lo cual resulta que PIM se ve doblemente influenciada. Así mismo los precios de las materias primas nacionales alcanzan tasas de crecimiento similares. Ello permite afirmar que durante los años posteriores a 1975, los precios industriales fueron más sensibles a los cambios en las variables que la determinan. El contexto económico empezaba a ser crítico para el país, en tanto aparecían desequilibrios externos que limitarón el margen de manejo en variables tan importantes como tipo de cambio y precios internos.

A nivel de la tasa de salario nominal-ecuación 2- durante los años 1969-1982, se nota una alta asociación entre poder adquisitivo, dado por el crecimiento de los precios al consumidor, y política

salarial. Como ya se anota, el impacto de la inversa del desempleo no parece influir en los salarios nominales. A través de la evaluación del modelo esta variables quedo descartada. Lo saltante del resultado de la ecuación dos, muestra que ante cambios en los precios al consumidor el ajuste en salarios en menor al PC. Es decir en el tiempo queda rezagado, perdiendose continuamente el poder adquisitivo real. Asi teniendo el valor del parámetro de PC.

$$\frac{dPW}{dPC} = 0.94$$

Ello significa que a cada aumento del PC en 1%, el salario sólo aumento en 0.94%, quedando un rezago de 0.06% anual.

Finalmente en la ecuación de precios al consumidor la variable influyente en el período de 1969-1982, muestra el peso importante que ha tenido los precios agrícolas. Esto se asocia a la canasta de consumo que incorpora la medición del PC. Según los resultados de la canasta del INE-ENAPROM- cerca del 38% del ingreso se destinan a bienes alimenticios, y entre 15-20% a bienes industriales.

Las cifras del peso en la canasta de consumo, hay

que tomarla con sumo cuidado toda vez que en el período el salario real ha mantenido una caída - en promedio, lo cual hace que las familias reasig^unen sus ingresos según sus necesidades prioritarias. Ello otorgaría una mayor proporción en el - gasto de bienes agrícolas.

A nivel de tipo de cambio, la influencia sobre el $\dot{P}C$ resulta clara, pero con un peso menor a $\dot{P}A$. El parámetro de $\dot{P}C$ resulta menor, a $\dot{P}A$; ello en el modelo presenta una dificultad que ha sido difícil aislar. Es conocido que $\dot{P}A$, es una típica variable de manejo por parte del Estado. A través de los años se ha mantenido una política de subsidio y controles de precios que dificultaban estimar el impacto del tipo de cambio en los precios de los alimentos dado que un componente importante se importa. De allí la presencia de $\dot{T}C$ en la ecuación de $\dot{P}C$.

Además la presencia de $\dot{T}C$, permite mostrar el carácter retroalimentador de la "devaluación inflación", tan conocido para el período 1976-1982. El significado del parámetro de $\dot{T}C$:

$$\frac{dPC}{dT} = 0.28$$

Refleja que por cada aumento del tipo de cambio en 1%, los PC aumentarán en 0.28%. Este valor aparece sesgado hacia abajo, dado el impacto indirecto en $\dot{P}I$ y $\dot{P}A$.

Como se habra podido deducir a lo largo de la tesis, la preocupación de determinar a las variables que determinan los precios industriales en la economía peruana, arroja un saldo favorable al haber determinado la importancia de los costos en la formación de precios industriales, del grado de influencia del nivel de precios al consumidor en el nivel de salario nominal y finalmente la importancia del tipo de cambio y de los precios agrícolas en los precios al consumidor.

CONCLUSIONES

A través del desarrollo de la tesis se puede extraer las principales conclusiones a las que se arriba, luego del análisis realizado en la industria peruana. Una de las primeras observaciones confirmadas es, la notoria concentración y centralización de la estructura industrial, la cual se asocia a nivel de mercado; a una estructura oligopolítica.

Esta forma oligopolítica de mercado, tiene como particularidad de que los precios industriales estén fuertemente determinados por la proposición Kaleckiana de precios. Es decir los precios industriales se determinan a través de sus costos primos más un "mark up".

En el caso particular de la industria peruana, los resultados más importantes que se derivan del modelo econométrico propuesto, nos dan las siguientes conclusiones:

-A nivel de precios industriales; dos elementos resultan relevantes. Uno de ellos es la estructura de costos que en la industria, refleja las limitaciones del proceso de industrialización por sustitución de importaciones. Vale decir que los componentes de costos son importados, nacionales, y el costo salarial, de estos tres el relevante econo

métricamente resulta la variable precios de insumos importados. En ésta, a la vez dos componentes tienen una clara influencia, el tipo de cambio y los precios de los insumos importados determinados fuera de nuestro mercado.

El otro elemento que a lo largo del análisis no ha sido - explicitado pero que, es influyente en los precios, es el nivel del mark up. Que se asocia a los niveles de ganancias de las empresas, esta se ha considerado constante - teóricamente y que cifras al respecto confirman lo supuesto.

- Con respecto a los costos salariales, la variable clave resulta el nivel de salario nominal que a la vez depende del crecimiento del índice de precios al consumidor. Aquí se descarta la posibilidad de que los niveles de desempleo - del mercado de trabajo influyan en la determinación del salario nominal.
- Sobre los precios al consumidor, la variable influyente resulta los precios de los bienes agrícolas, en primer orden y el tipo de cambio. Sobre éste último, resulta relevante precisar que su manejo a nivel de política, responde a los contextos económicos particulares. Así el período 1969 - 1975, que correspondió a un tipo de cambio fijo; las condiciones externas fueron determinantes para sostener ésta medida, la cual posteriormente fue modificada, en tanto la

la coyuntura no lo permitía.

Por último lo contrastado a nivel de variables que influyen en los precios industriales, muestran que existe un grado de causalidad reciproca entre las variables llamadas conjuntamente determinadas.

Ello obliga a llamar la atención sobre las limitaciones que su manejo encuentra en las condiciones económicas de los contextos analizados. Es así que el período 1969-1975, permitió una política de aliento y protección del sector industrial, y de una política de precios de relativo apoyo al mercado. Ello fue permitido, en tanto la coyuntura le era favorable. El período 1976-1982, fue contrario al anterior, dado que la crisis domina la escena y por lo tanto las medidas a nivel de precios fueron limitadas por la coyuntura.

RECOMENDACIONES

La evaluación econométrica estudiada a través de un modelo de precios industriales, permite detectar a aquellas variables que influyen en los precios.

Ello resulta importante, en la medida en que permita tener un conocimiento acerca del funcionamiento y determinantes del mercado. Posibilitando ser una herramienta básica para una política de precios a nivel industrial.

El estudio mostrado, es una primera aproximación a la escritura industrial desde la óptica de los precios. En tal sentido resulta una necesidad avanzar en estudios similares, a nivel de ramas específicas, así como también determinando el "peso" que los componentes de costos tienen en los precios. Ello deviene en una necesidad en la actual coyuntura dado la política de administración y control de precios que se viene aplicando.

Por último las deficiencias de carácter estructural que muestra la estructura industrial peruana, sólo será superada en la medida en que el conocimiento del sector se engarce con una estrategia de "reconversión" de la industria, hacia una que responda a las necesidades sociales de la población y retome el uso intensivo de nuestros recursos. Bajo este escenario la política de precios dejará en parte ser sen-

sible a los vaivenes del mercado, para constituirse en una herramienta de control y previsión frente a las demandas de la población.

NOTAS

- (1) Existe una vasta bibliografía al respecto. Entre ellas; la de Fitzgerald; Rosmery Thorp, Portocarrero-Nunura , Garbonetto Beaulne;
- (2) Beaulne Marie, Industrialización por Sustitución de Importaciones, Perú 1958-1969, ESAN, LIMA 1970.
- (3) Estatuto del Gob. de las FFAA. D-L. 17603
- (4) ITINTEC, Evaluación Eco-ómica y Social de la Ind. Manufacturera del Perú, 1983:
- (5) Vease Plemonas BCR.
- (6) Vega Centeno, Crecimiento Industrialización y Cambio Técnico, Perú 1955-80, PUC, Lima, 1983;107
- (7) Vease sobre el tema a Philip Neck: "Función e importancia de la Pequeña Empresa"; Olt, 1978.
- (8) ITINTEC: 19.
- (9) Vease Thorp Rosemarg y Fitzgerald;
- (10) La Producción fabril excluye actividades industriales como la producción de energía eléctrica y el procesamiento de materias primas para la exportación.
- (11) ITINTEC: 19
- (12) ITINTEC: 16
- (13) Beaulne Marie. op.cit.
- (14) En textos standar de F.Microeconómico pueden encon -

trarse un desarrollo de estos modelos.

- (15) Labini Sylos: Oligopolio y Progresos Técnico, Ed.Oikos, España 1970. Primera Parte.
- (16) Shaik Awar, Introducción a la Teoría de la crisis, Separata PUC.
- (17) Kalerki M. Teoría de la Dinámica Económica, FCE, México, 1981:11,12
- (18) Kaleck. M. op.cit:12.
- (19) Vease al respecto a, Labini Sylos-"Prices in the United Kingdom" en Cambridge Journal of Economick. 1979, No.3.
- (20) Ros Jaime "Princing in the Mexican Manufacturing Sector "CJE, 1980, Na.4.
- (21) Vease Pyndick: Modelos Econométricos, Ed.Labor Universitaria, España, 1980:309
- (22) Pyndick sp.cit, Cap. IX.
- (23) Carbonetto ; en el Perú de Velasco, Tomo 2.Pag.530.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Beaulne, Marie: Industrialización por Sustitución de Importaciones, Perú 1958-1969-, ESAN-PERU
- 2.- Carbonetto Daniel: "La opción por un nuevo modelo de acumulación: sus Límites" en el Perú de Velasco, CEPEP, Lima Perú, 1986. TOMO I.
- 3.- E.V.K. Fitzgerald: La Economía Política del Perú, 1956, 1978, IEP, Lima-Perú 1981.
- 4.- ITINTEC : Evaluación Económica y Social de la Industria Manufacturera del Perú, 1983. Lima-Perú, 4 Tomos.'
- 5.- Kalecki M. : Teoría de la Dinámica Económica, FCE , México. 1981.
- 6.- Labini Sylos : Oligopolio y Progreso Técnico, Ed., Oikostau, España 1970. "Prices in the United Kingdom" en Cambridge Journal of Economics, 1979 , No.3.
- 7.- Nunura J. Portocarrero F.: Industria y Crisis - Desco-Lima Perú, 1984.
- 8.- Ros Jaime : "Pricing in the Mexican Manufacturing Sector" en Cambridge Journal of Economics, 1980 No.4.

- 9.- Thorp-Bertram: Perú 1890-1977, Crecimiento y Políticas en una Economía Abierta. Ed. Mosca Azul , Lima Perú-1985.
- 10.- Pindyck, R. : Modelos Econométricos, Ed. Labor Universitaria, Barcelona, 1980.
- 11.- Vega Centeno M.: Crecimiento, Industrialización y Cambio Técnico, Perú 1955-1960, PUC, Lima 1983.

BOLETINES ESTADISTICOS

- 1.- Banco Central de Reserva del Perú.: Memorias 1975-1982.
Encuestas trimestrales de Sueldos y Salarios (Documento Interno).
- 2.- Instituto Nacional de Estadística: Cuentas Nacionales, - 1950-1982.
- 3.- Ministerio de Trabajo : Dirección General de Empleo-Estadísticas.

ANEXO - 1

CONDICIONES DE ORDEN Y RANGO

I. ESPECIFICACION DEL MODELO.

Ecuaciones:

$$(1) : PI = \alpha_0 + \alpha_1 W + \alpha_2 PMP + \alpha_3 PIM + \mu_1$$

$$(2) : PW = \beta_0 + \beta_1 \frac{1}{Dt-1} + \beta_2 PC + \mu_2$$

$$(3) : PC = \gamma_0 + \gamma_1 PI + \gamma_2 PA + \gamma_3 TC + \mu_3$$

$$(4) : W + PW - FI.$$

Variables Conjuntamente Determinadas (VCD)

- PI : Tasa de variación de precios industriales
- W : Tasa de variación del costo salarial unitario
- PW : Tasa de variación del salario nominal
- PC : Tasa de variación de precios al consumidor

Variables Pre-Determinados (VPD)

- PMP : Tasa de variación de los precios de las materias primas industriales
- PIM : Tasa de variación de los precios de las importaciones industriales.
- D : Tasa de variación en la desocupación industrial

- PA : Tasa de variación de los precios agrícolas
- TC : Tasa de variación del tipo de cambio
- FI : Tasa de variación de la productividad media del trabajo industrial

Ordenamos los coeficientes en la siguiente Tabla:

	PI	PW	PC	W	1	PMP	PIM	D+	PA	TC	FI
(1)	-1	0	0	α_2	α_0	α_2	α_3	0	0	0	0
(2)	0	-1	β_2	0	β_0	0	0	β_1	0	0	0
(3)	γ_1	0	-1	0	γ_0	0	0	0	γ_2	γ_3	0
(4)	0	1	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1

Donde : $D+ = \frac{1}{Dt-1}$

Que en Notación Matricial significa:

$$\begin{bmatrix} \text{PI} & \text{PW} & \text{PC} & \text{W} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 0 & \gamma_1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & \beta_2 & -1 & 0 \\ \alpha_1 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & \text{PMP} & \text{PIM} & \text{D}^+ & \text{PA} & \text{TC} & \text{FI} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \alpha_0 & \beta_0 & \gamma_0 & 0 \\ \alpha_2 & 0 & 0 & 0 \\ \gamma_3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \beta_1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \gamma_2 & 0 \\ 0 & 0 & \gamma_3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} + 1$$

Donde :

$$\begin{aligned}
 Y &= \begin{bmatrix} PI & PW & PC & W \end{bmatrix} \\
 T &= \begin{bmatrix} -1 & 0 & \gamma_1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & \beta_2 & -1 & 0 \\ \alpha_1 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \\
 X &= \begin{bmatrix} 1 & PMP & PIM & D^+ & PA & TC & FI \end{bmatrix} \\
 P &= \begin{bmatrix} \alpha_0 & \beta_0 & \gamma_0 & 0 \\ \alpha_2 & 0 & 0 & 0 \\ \alpha_3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \beta_1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \gamma_2 & 0 \\ 0 & 0 & \gamma_3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \\
 U &= \begin{bmatrix} u_1 & u_2 & u_3 & u_4 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

El Modelo en su forma Estructural General es:

$$YT + x B + U = 0$$

Condición de Orden de las Ecuaciones:

Parámetros : $M = N^{\circ}$ de VCD en el Modelo = 4

$m = N^{\circ}$ de VCD en la ecuación

$K = N^{\circ}$ de VPD en el Modelo = 6

$k = N^{\circ}$ de VPD en la ecuación

En base a estos parámetros se elabora el siguiente -
Cuadro para la Identificación:

<u>N^o Ecuación</u>	<u>K-k</u>	<u>m-1</u>	<u>Identificación</u>
1	$6 - 3 = 3$	$2 - 1 = 1$	Sobreidentificada
2	$6 - 2 = 4$	$2 - 1 = 1$	Sobreidentificada
3	$6 - 3 = 3$	$2 - 1 = 1$	Sobreidentificada
4	$6 - 1 = 5$	$2 - 1 = 1$	Sobreidentificada

Esto significa que según la condición de orden todas -
las ecuaciones están sobreidentificadas; esta es una
condición necesaria pero no suficiente.

Condición de Rango de la Identificación de las Ecuaciones:

Esta condición significa que cada ecuación debe poder
construir por lo menos un determinante diferente de
cero de orden $(M-1) \times (M-1)$

Ecuación 1 : $\left| D_1 \right| = \begin{bmatrix} -1 & \beta_2 & \beta_2 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} = \beta_1 (-1) \neq 0$: Identificada.

Ecuación 2 : $\left| D_2 \right| = \begin{bmatrix} -1 & \alpha_1 & \alpha_2 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix} = \alpha_2 \begin{bmatrix} \gamma_1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} = -\alpha_2 (\gamma_1) \neq 0$: Identificada.

Ecuación 3 : $\left| D_3 \right| = \begin{bmatrix} 0 & \alpha_1 & \alpha_2 \\ -1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} = \alpha_2 \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} = \alpha_2 (-1) \neq 0$: Identificada.

Ecuación 4 : $\left| D_4 \right| = \begin{bmatrix} -1 & 0 & \alpha_2 \\ 0 & \beta_2 & 0 \\ \gamma_1 & -1 & 0 \end{bmatrix} = \alpha_2 \begin{bmatrix} 0 & \beta_2 \\ \gamma_1 & -1 \end{bmatrix} = (-\gamma_1 \beta_2) \neq 0$: Identificada.

Considerando ambas condiciones, la de orden y rango tenemos que las cuatro ecuaciones están sobre identificadas. Resultando por lo tanto conveniente para la estimación el Método de los Mínimos Cuadrados en dos Etapas.

ANEXO 2

ANALISIS DE DATOS

Metodología

A continuación se explica como se obtuvieron los valores correspondientes a las variables indicadas. Las fuentes de los datos originales están indicados en el Cuadro 1.

1. PI : Se construyó el deflactor implícito de la industria manufacturera dividiendo el PBI manufacturero a precios correctos entre el PBI manufacturero a precios constantes (base 1973) - de las Cuentas Nacionales 1950-1982-INE. Luego se elaboró las tasas de variación para el periodo 1970-82 - empleando la siguiente relación: $\frac{X_t - X_{t-1}}{X_t}$ donde (+)

(+) X_t = dato del año t.

2. PMP : Al no haber datos directos de precios de las materias primas de origen nacional utilizadas por la manufactura se ha adoptado el deflactor implícito de las exportaciones totales como PROXY, extraída de CCNN- 1950-82-INE.

3. PIM : En forma similar a la determinación a la PMP se ha hallado el deflactor implícito de las importaciones totales, como la salvedad de que las importaciones totales no están referidas exclusivamente a materias primas porque incorporan importaciones de bienes de capital, medios de transporte, útiles de oficinas, etc. - CCNN - 1950 - 82-INE.
4. PC : Elaborado en base a las variaciones del Índice general de Lima Metropolitana de precios al consumidor para el período 1970-82, extraído de las CCNN- 1950-82-INE.
5. PA : Se construyó el deflactor implícito a partir del PBI del sector agropecuario, en base a los cuales se elaboraron las tasas. CCNN 1950-82-INE.
6. TC. : Se elaboró a partir de los tipos de cambio promedio anual de las memorias del BCR-1975 y 1982.
7. PW : Se elaboró a partir de las encuestas trimestrales de salarios nominales en la industria manufacturera, tomados del BCR.
8. FI y D_{t-1} : Se encontró la productividad promedio del sector manufacturero dividiendo el PBI manufacturero

ro dividiendo el PBI manufacturero a precios constantes entre el número de trabajadores ocupados por la industria manufacturera para el período.

La PEA industrial ocupada se estimó a partir de la siguiente relación:

$$\text{Tasa de Desocupación industrial} = \frac{\text{Desempleo Industrial}}{\text{PEA Industrial}}$$

De donde : Tasa Desoc.ind. x PEA_I = Dese.Ind.

Además : PEA_I = Dese.Ind. + PEA. ocupada

Siendo : PEA ocu. = PEA_I - Dese.Ind.

Los datos de la PEA Industrial fueron extraídos de CCNN, y la tasa de desempleo del Ministerio de Trabajo, Dirección General de Empleo.

g.W : Elaborado de acuerdo a la ecuación No.4 del Modelo.

ANEXO 3

RESULTADOS M. C. O

(1° ETAPA: MC2E)

Ecuación 1: $\dot{P}I = f(\dot{P}MP, \dot{P}IM, \dot{D}^{-1}, \dot{P}A, \dot{T}C)$

$$\dot{P}I = 1.27 + 0.16\dot{P}IM + 0.42\dot{T}C + 0.23\dot{P}MP + 0.23\dot{P}A + 6.8\dot{D}^{-1} + 0.58\dot{F}I$$

Ecuación 2: $\dot{W} = f(\dot{P}MP, \dot{P}IM, \dot{D}^{-1}, \dot{P}A, \dot{T}C)$

$$\dot{W} = 4.37 - 0.57\dot{P}IM + 0.84\dot{T}C + 0.05\dot{P}MP + 0.89\dot{P}A - 8.7\dot{D}^{-1} + 1.3\dot{F}I$$

Ecuación 3: $\dot{P}W = f(\dot{P}MP, \dot{P}IM, \dot{D}^{-1}, \dot{P}A, \dot{T}C, \dot{F}I)$

$$\dot{P}W = 3.93 - 0.55\dot{P}IM + 0.82\dot{T}C + 0.06\dot{P}MP + 0.89\dot{P}A - 8.2\dot{D}^{-1} + 2.3\dot{F}I$$

Ecuación 4: $\dot{P}C = f(\dot{P}MP, \dot{P}IM, \dot{D}^{-1}, \dot{P}A, \dot{T}C, \dot{F}I)$

$$\dot{P}C = -1.20 - 0.01\dot{P}IM + 0.46\dot{T}C - 0.04\dot{P}MP + 0.85\dot{P}A + 0.49\dot{D}^{-1} + 1.01\dot{F}I.$$