

# CIUP

Políticas Alternativas para el  
Perú en la década 1980

Jorge Torres

*Serie: Trabajos de Investigación No. 8  
Octubre 1978.*



UNIVERSIDAD DEL PACIFICO

CENTRO DE INVESTIGACION

**Políticas Alternativas para el  
Perú en la década 1980**

**Jorge Torres**

*Serie: Trabajos de Investigación No. 8  
Octubre 1978.*

"POLITICAS ALTERNATIVAS PARA EL PERU EN LA DECADA 1980"

- |             |   |
|-------------|---|
| Capítulo 1. | Introducción  |
| Capítulo 2. | La Economía Peruana Hoy Día                         |
| Capítulo 3. | La Economía Peruana en la Década de 1980            |
| Apéndice 1. | Un Modelo de Programación de la Economía<br>Peruana |
| Apéndice 2. | Los Parámetros                                      |
| Apéndice 3. | El Año Base 1979 y las Variables Exógenas           |

UNIVERSITA' IB' PADOVA  
BUP - CENDI

6669

CAPITULO 1

INTRODUCCION\*

El crecimiento económico en los países en desarrollo depende fundamentalmente en la realización de altos niveles de inversión productiva. El nivel de esta inversión es determinado a su vez por la magnitud del excedente económico y el grado de utilización de este excedente para los fines de acumulación del capital.<sup>1/</sup>

Bajo relaciones de producción capitalistas la magnitud de la inversión será influenciada además por el logro o no del pleno empleo, por el deseo de inversión de parte de los capitalistas, y por la disponibilidad de suficientes proyectos para la inversión productiva.<sup>2/</sup> La estructura de esa inversión dependerá, de otro lado, de los precios relativos y las ganancias del mercado para los diversos proyectos. El tamaño y la estructura de la inversión determinaría la dinámica del sistema: la tasa y dirección del crecimiento económico, la evolución del producto y el consumo, y la magnitud y estructura del comercio exterior.

Este esquema parece ser, explícita o implícitamente, aceptado por la mayoría de economistas que escriben sobre teoría de desarrollo económico aunque procedan de polos opuestos del espectro político.<sup>3/</sup> Esto

---

<sup>1/</sup> El concepto de excedente económico aquí utilizado corresponde a la diferencia entre producción actual y consumo actual en un punto en el tiempo y bajo condiciones dadas. Así, en una economía de mercado, el nivel del excedente económico dependerá del nivel del producto, del monto de salarios y del consumo de las clases altas.

Baran (1957), Capítulo 2.

<sup>2/</sup> Ibid, Capítulo 3.

<sup>3/</sup> Véase, por ejemplo, Rostow (1960), Lewis (1954) y Prebisch (1959,1962).

\* El autor desea agradecer a las personas que colaboraron con el estudio, en especial a E.V.K. Fitzgerald de la Universidad de Cambridge y R. Thorp de la Universidad de Oxford; a la Fundación Ford y el Consejo Británico que financiaron la investigación; y a A. Roquez quien fue el encargado de los trabajos de computación, generalmente a tempranas horas de la madrugada.

aparece claro cuando se constata que estos autores están preocupados con la generación de ahorros en economías en desarrollo y el mejor uso de estos ahorros para el crecimiento económico, suponiendo dadas las condiciones socioeconómicas de estos países. Lo que parece implícito en la mayoría de estos escritos es que las economías subdesarrolladas de hoy día pueden avanzar en la línea de desarrollo capitalista, del mismo modo que las economías occidentales lo hicieron en el siglo diecinueve.

La escuela de desarrollo económico en voga durante las décadas de 1950 y 1960 recalca la necesidad de incrementar el ahorro y su utilización para promover un grado acelerado de industrialización en países menos desarrollados. Las políticas apropiadas para favorecer esta estrategia de industrialización (o en todo caso crecimiento "balanceado" de la industria y la agricultura) parecen ser el desarrollo de una industria de sustitución de importaciones a través del uso de políticas de protección y el uso de la planificación para influenciar tanto el nivel de la inversión como la asignación de los ahorros.

Pero a principios de la década de 1970 una nueva escuela de pensamiento sobre desarrollo económico aparece ganando terreno. Este nuevo planteamiento de política de desarrollo cuestiona la industrialización de los países pobres vía la industria pesada, la planificación estatal, y la sustitución de importaciones. Esta nueva actitud de los economistas académicos se argumenta que es en respuesta a los "fracasos demostrados de las políticas y prácticas del pasado." <sup>1/</sup> Estas políticas pasadas son mostradas como la razón primordial de los sesgos en contra de la agricultura, del desempleo creciente debido a industrialización extremadamente capital intensiva, y de la aparición de industrias altamente ineficientes al amparo de altas barreras arancelarias. Y el argumento continúa:

"Sin embargo, la realidad siempre gana. Los signos del fracaso de las viejas políticas llegaron a ser cada día más obvios. La planificación, con su manipulación conciente de industrias, sectores, tipos de cambio, etc. parece cada vez más haber conducido a políticas inconsistentes y al desperdicio de los recursos, muy escasos, de los países en desarrollo. En resumen, los problemas se están volviendo más difíciles y no menos

---

1/ Healey (1972), p. 792.

complicados. Ya es tiempo que aprendamos a reforzar y hacer uso de las fuerzas del mercado en vez de oponerse desastrosamente e ineffectivamente en contra de ellas." <sup>1/</sup>

La referencia anterior corresponde al último párrafo del ensayo citado. Nada sigue porque no hay nada que añadir: la "estrategia de desarrollo" alternativa de esta "nueva" escuela de pensamiento económico es simplemente depender en las fuerzas del mercado para la asignación de los recursos existentes, para la generación de ahorros, y para la inversión de este excedente económico para alcanzar un máximo crecimiento. No es necesaria ninguna política de industrialización a través de la protección a la industria de sustitución de importaciones. No es deseable ninguna planificación gubernamental.

Confrontados con estas alternativas corrientes de pensamiento económico parece como una tarea interesante la estimación, por medio de alguna aritmética económica, de la evolución probable de los indicadores económicos de un típico país subdesarrollado bajo estos dos diferentes esquemas. Es el propósito de este ensayo evaluar la tasa y dirección del crecimiento económico que se conseguiría bajo estas dos estrategias alternativas, para la economía del Perú, bajo la presente estructura socioeconómica. Los cálculos se referirán a la evolución de la estructura del producto, inversión, y comercio para la década de 1980.

Estos cálculos requerirán el uso de un modelo económico. Existen muchas acepciones del concepto de "modelo" y si nosotros nos ciñéramos a la definición común de que un modelo es un conjunto de "variables" combinadas en un sistema ordenado de "relaciones" que intentan describir el funcionamiento de una economía, entonces podríamos decir (tal vez tautológicamente) que explícita o implícitamente, hay un modelo detrás de cada trabajo intelectual en economía.

El modelo que trataremos de usar es, sin embargo, un modelo más "exacto" que los modelos implícitos usados en la economía en prosa. Esto es necesario porque trataremos de computar los resultados numéricos de políticas alternativas sobre variables económicas concretas tales como

---

<sup>1/</sup> Healey (1972), p. 794.

producción, inversión, exportaciones e importaciones para los diferentes sectores de la economía peruana. Para esto necesitamos de un modelo económico matemático o un "modelo econométrico."

Hay muchas especies de estos modelos econométricos en un número igual al de econométristas, y estos modelos están evolucionando en el curso del tiempo hacia variedades atterradoramente complicadas. Sin embargo, lo que proponemos hacer es usar una herramienta tan relevante como sea posible para explicar el funcionamiento de la economía peruana pero tan simple como sea posible para el propósito de nuestros cálculos.<sup>1/</sup>

En aras de la relevancia, usamos un modelo sectorial que describe más ajustadamente las relaciones técnicas de la economía, dado que éste es un requerimiento mínimo para evaluar la estructura de producción-inversión-comercio y sus cambios en el tiempo. Y ésta también es la razón para usar un modelo de "programación lineal" que tiene la habilidad de simular el funcionamiento de una economía de mercado: cuando es confrontado con cursos alternativos de acción (tales como producir o importar un bien) este tipo de modelos toma una decisión de igual manera que los capitalistas lo hacen en el mundo real.

En aras de la sencillez no hemos usado modelos dinámicos (que relacionan incrementos futuros en producción con la inversión presente) ni modelos no-lineales (que incorporan retornos decrecientes tan necesarios para rescatar la economía neoclásica). Debe subrayarse que las técnicas de los modelos de optimización dinámicos y no-lineales parecen un tanto irrelevantes para el estudio de la evolución de los principales indicadores económicos para una economía como la peruana.

---

<sup>1/</sup> Es relevante aquí las palabras del Profesor Baran: "Ciertamente parece deseable romper con la antigua tradición de la economía académica de sacrificar la relevancia de la materia estudiada en aras de la elegancia del método analítico. Es mejor analizar imperfectamente lo que es importante que alcanzar una alta perfección en el tratamiento de lo que no es importante." Baran (1957), p. 22.



CAPITULO 2LA ECONOMIA PERUANA HOY EN DIA

Antes de proceder a especular sobre la evolución de las condiciones económicas para el Perú de los años 1980, parece conveniente hacer un resumen sucinto de cómo estas condiciones aparecen hoy en día así como su evolución en las últimas dos décadas.

1. Evolución de la Economía en el Período 1960-1975

La evolución de la economía de 1960 a 1975 puede ser descrita por las tendencias de la producción, empleo, comercio y acumulación presentadas en esta sección.

La estructura de la producción por principales sectores se da en la Tabla 1. La tendencia general es un crecimiento más rápido de la Industria que la Agricultura ganando participación en el producto global, mientras que Minería y Construcción mantienen el ritmo del PBI global. La tasa de desarrollo de los sectores terciarios es estable manteniendo su participación de 50% en el PBI.

Tabla 1. Perú: Estructura de la Producción por Sectores

Sector	1960	1967	1970	1975
Agricultura y Pesca	25	21	20	17
Minería	6	6	6	6
Industrias	17	16	19	20
Construcción y Energía	5	6	6	6
Sectores Terciarios	47	51	49	52
Total	100	100	100	100

Fuente: Banco Central de Reserva (1976)

(Datos preliminares para 1975)

La estructura del empleo para los mismos sectores se da en la Tabla 2. La tendencia es la caída del empleo agrícola en términos relativos y el incremento del empleo en sectores terciarios, lo cual es consistente con el fenómeno de migración a las ciudades. El desarrollo industrial, de otro lado, no parece ser intensivo en empleo y la ocupación en los otros sectores es relativamente estable.

Tabla 2. Perú: Estructura del Empleo por Sectores

Sector	1961	1968	1975
Agricultura y Pesca	53	48	44
Minería	2	2	2
Industria	13	14	14
Construcción y Energía	4	4	5
Sectores Terciarios	28	32	35
Total	100	100	100

Fuente: Banco Central de Reserva (1976)

(Datos preliminares para 1975)

La estructura del comercio exterior y su evolución se presenta en la Tabla 3. La tendencia parece ser una deterioración de la posición de las exportaciones agrícolas y una ganancia en la situación relativa de las exportaciones mineras y pesqueras. En el lado de las importaciones, hay requerimientos continuos de alimentos pero esto es balanceado por el nivel de las exportaciones agrícolas; aunque la participación de productos industriales se mantiene constante hay una tendencia definida a disminuir importaciones de bienes de consumo final y a incrementar las importaciones de insumos para la industria.

Tabla 3. Perú: Estructura del Comercio (%)

Tipo de producto	1960		1969		1973	
	X	M	X	M	X	M
Productos agrícolas <sup>1/</sup>	34	16	17	18	22	17
Productos pesqueros <sup>2/</sup>	11	-	25	-	14	-
Productos mineros <sup>3/</sup>	55		58	6	64	5
Productos industriales <sup>4/</sup>	-	84	-	76	-	78
Total	100	100	100	100	100	100

Fuentes: Estadísticas de exportación: Banco Central de Reserva (1976)  
 Estadísticas de importación: Instituto Nacional de Planificación (1973), MEF (1978).

Notas: <sup>1/</sup> Las exportaciones son principalmente algodón, azúcar, café y lanas. Las importaciones son principalmente productos alimenticios como trigo y maíz.  
<sup>2/</sup> Las exportaciones son principalmente harina y aceite de pescado.  
<sup>3/</sup> Las exportaciones son principalmente cobre, plata, plomo, zinc y hierro. Las importaciones son petróleo.  
<sup>4/</sup> Las importaciones son principalmente maquinaria e insumos industriales.

El nivel absoluto del comercio exterior y su relación con el producto bruto interno se presenta en la Tabla 4. Hay una tendencia definida disminuyendo las exportaciones como una proporción del PBI mientras que las importaciones permanecen relativamente estables (los valores de 1970 deben considerarse excepciones debido a precios excepcionales para el cobre y capturas extraordinarias de pescado).

Tabla 4. Perú: Balanza Comercial y Coeficientes de Comercio

	1960	1967	1970	1975
Exportaciones FOB (mill \$)	444	742	1034	1291
Importaciones FOB (mill \$)	341	810	700	2390
Exp. Bienes y Servicios (% PBI)	24	28	20	13
Imp. Bienes y Servicios (% PBI)	24	24	18	23

Fuente: Banco Central de Reserva (1976).

(Datos preliminares para 1975)

El producto per cápita y su distribución por grupos de ingreso se presenta en la Tabla 5. La tendencia es un estable aunque un tanto lento crecimiento del ingreso per cápita que alcanza 2.4% anual entre 1960 y 1975. La distribución del ingreso deja mucho que desear, sin embargo. La diferencia entre el ingreso per cápita del 20% más rico de la población y el resto es impresionante, siendo la relación entre ambos ingresos per cápita igual a 7 veces.

Tabla 5. Perú: Producto Per Cápita y Distribución del Ingreso

	1960	1967	1970	1975
PNB per cápita (1963 soles)	6338	7585	7936	9030
PNB per cápita (1963 dólares) <sup>1</sup>	228	273	285	325
PNB <sup>2</sup> per cápita 20% más alto	741	887	926	1056
PNB <sup>2</sup> per cápita 80% más bajo	100	119	125	142

Fuente: Banco Central de Reserva (1976) y Fitzgerald (1976)  
(Datos preliminares para 1975)

Notas: 1/ El tipo de cambio era 27.80 soles por dólar en 1963  
2/ El 20% más rico de la población recibe el 65% del PNB dejando 35% del PNB para el resto.

La evolución del ahorro y la inversión se presenta en la Tabla 6. La tendencia de los ahorros internos es disminuir su proporción del PBI desde 23% en 1960 a solamente 10% en 1975. La inversión se mantiene a un nivel constante de 20% durante el período. Este comportamiento refleja la creciente importancia de las fuentes foráneas de ahorros y de la inversión pública.

Tabla 6. Perú: Ahorro e Inversión (% del PBI)

	1960	1967	1970	1975
Ahorro Interno	23	15	16	10
Inversión	22	20	13	21

Fuente: Banco Central de Reserva (1976)  
(Datos preliminares de 1975)

La situación de la industria en el país puede ser descrita por las estadísticas presentadas en la tabla 7. La extensión alcanzada en el proceso de sustitución de importaciones puede mostrarse a través del coeficiente de importación de las diferentes industrias (éste es definido como la relación entre importaciones y producción interna de productos de la misma industria). La tendencia es un bajo coeficiente de importación para la industria de bienes de consumo (Alimentos, Textiles y Madera) y un coeficiente de importación más alto para la industria de bienes intermedios y bienes de capital. Esto es consistente con el hecho reconocido que la sustitución de importaciones ha avanzado relativamente más para la industria "ligera" que para la "pesada." Los coeficientes de importación están además negativamente correlacionados con el nivel de la protección arancelaria que también se presenta en la Tabla 7. Esto demuestra que las industrias que han avanzado más en el proceso de sustitución de importaciones son precisamente aquéllas que gozan de un nivel de protección más alto.

Otra importante característica del desarrollo industrial del Perú que debe ser mencionada es el alto grado de control de las industrias manufactureras de parte del capital extranjero.<sup>1/</sup> Aunque no hay una medida exacta del nivel de propiedad extranjera en la industria, ésta es estimada como un tercio de toda la industria. Sin embargo, esta cifra subestima la real extensión del control extranjero dado que 41 de las 79 grandes empresas manufactureras son completamente propiedad de capitales extranjeros (Fitzgerald 1976).

Tabla 7. Industrialización en Perú en 1973

Ramas Industriales	Producción Bruta 1973	Importaciones 1973	Coeficiente Arancel Importación Promedio 1973	
	(millones de soles)			
Alimentos y Bebidas	48.4	3.3	7	75
Textiles y cueros	30.8	.6	2	160
Madera y muebles	5.1	.2	4	91
Papel e Imprentas	9.7	2.1	21	62
Químicos y petróleo	30.6	8.2	27	34
Min. No Metálicos	6.8	.5	7	49
Metálicos Básicos	15.9	2.7	17	38
Maq. y Equipo	28.7	17.5	61	38
Ind. Diversas	6.9	.3	5	105
Total	182.6	35.4	19	53

Fuente: Torres (1976)

<sup>1/</sup> Véase por ejemplo Espinoza et.al. (1972) y Torres (1975).

## 2. Características estructurales de la Economía Peruana

Las estadísticas presentadas sobre la evolución de la economía peruana reflejan también en gran medida las características estructurales de la economía. Estas pueden ser resumidas bajo los títulos de dualismo, dependencia y apertura al exterior. <sup>1/</sup>

Por dualismo se entiende la existencia de un subsector de la economía que obtiene la mayor parte del producto nacional representando solamente una minoría de la población.

Por dependencia se indica una situación en la cual un grado considerable de control económico se encuentra subordinado a centros de decisión foráneos.

Por apertura al exterior se indica la alta importancia relativa del comercio exterior en la economía. Aunque esto está algo relacionado al concepto de dependencia, su importancia debe ser subrayada aislando esta característica. <sup>2/</sup>

La importancia de distinguir estas tres características estructurales de la economía peruana se encuentra en la necesidad de evaluar las políticas económicas del pasado con respecto a sus efectos sobre estas variables. Mas aún, el análisis de las estrategias alternativas futuras deben también realizarse en función de sus efectos sobre estas características estructurales.

## 3. Patrones de Desarrollo en el Período 1950-1977

El período 1950 a 1977 puede ser subdividido en tres períodos cada uno de ellos de una década aproximadamente.

Primero, la década de 1950 puede ser descrita como un período de fuerte penetración extranjera y de firme orientación exportadora de la economía, y la política de ese tiempo fue claramente diseñada

---

<sup>1/</sup> Fitzgerald (1976).

<sup>2/</sup> En realidad es posible concebir una economía dependiente con un comercio exterior reducido.

a esos efectos. Las grandes inversiones extranjeras en minería son realizadas en este período (el proyecto cuprífero de Toquepala y el proyecto Marcona en hierro). No había protección especial a la industria en este tiempo y las tarifas aduaneras en Perú eran mucho más bajas que en otros países latinoamericanos. El sistema arancelario peruano estaba diseñado principalmente para recaudación fiscal y no para proveer un estímulo al desarrollo industrial. Finalmente, había una clara distinción entre un sector moderno costero y un sector tradicional (agropecuario) no fue considerado absolutamente en el diseño de la política económica nacional.

Segundo, la década de 1960 puede ser vista como el período de sustitución de importaciones de primera industrialización de la economía. Este proceso se conduce a través de políticas proteccionistas que cierran un tanto el mercado interno, a través de inversión extranjera en nuevas industrias y a través de un cambio en la política económica de Minería a Industria. El nivel de la protección tiende a aumentar igualando los estándares latinoamericanos. La mayor parte de la industria se desarrolló en este período, siendo apoyada por el "boom" paralelo de las exportaciones de harina de pescado. En este período como en el anterior ninguna atención se dio al sector tradicional de la economía, acentuando los efectos del dualismo.

Tercero, la década de 1970 representa la época de la "nueva política económica" en el Perú. El capitalismo de estado, nuevas reglas de juego para la inversión extranjera y la reforma agraria son reformas estructurales que intentan alterar significativamente las condiciones de dependencia y dualismo de la economía. Hay un considerable aumento en la participación estatal reduciéndose un tanto la participación del capital extranjero y prioridad uno es nuevamente otorgada a los proyectos mineros. La reforma agraria, de otro lado, trata de alcanzar un reordenamiento del sector tradicional, anticipando así la abolición del dualismo en la sociedad peruana. Aunque las políticas de protección industrial son mantenidas durante este período, el desarrollo industrial fue desacelerado debido a la expropiación estatal de la "industria básica", nuevas reglas del juego para el resto del sector industrial, y por incertidumbre políticas.

La nueva política económica también trajo consigo un déficit considerable en las cuentas fiscales y un incremento sustancial de la deuda pública y privada, lo cual, aunado con una política de sobrevaluación del sol y un deterioro de los términos de intercambio provocó la espectacular crisis de balance de pagos de estos últimos años de la década. Después de dos años de déficits superiores a 1.000 millones de dólares en balanza comercial y largas negociaciones con el FMI, la situación puede ser ahora descrita como una nueva política de liberalismo económico, con un tipo de cambio cuasi-flotante, reducción drástica de controles de precios, medidas de austeridad, y una contracción del rol del Estado en la economía.

Nos encontramos ahora en una situación intermedia con dos cursos alternativos de acción: continuar la actual tendencia hacia una política de total liberalismo económico o retornar hacia una política desarrollista que favorezca una mayor industrialización y un cierto rol para el Estado en la economía. Como se explicó antes, los posibles resultados de estas políticas alternativas deben ser hoy en día un tema de análisis para los economistas en el Perú. Las probabilidades de éxito y las limitaciones de estas estrategias para resolver los problemas básicos de la sociedad peruana deben ser examinadas. Para esta tarea un marco conceptual así como herramientas metodológicas de análisis son necesarias.<sup>1/</sup>

El propósito de este ensayo es proporcionar una metodología práctica de análisis de estas políticas alternativas dado que el marco conceptual ha sido discutido a profundidad en la voluminosa literatura sobre el tema. El método analítico aquí presentado consiste de un modelo de programación lineal que intente imitar el modo que la real economía funciona, o más bien, trata de simular el comportamiento de la economía si una asignación eficiente de los recursos pudiera ser alcanzada a

---

<sup>1/</sup> En realidad existe una tercera estrategia intermedia que consistía en una apertura parcial de la economía dentro de un esquema de integración regional como el Grupo Andino. Pero esta tercera opción se acercará a una de las alternativas presentadas dependiendo a su vez del grado de apertura al exterior de la Subregión en su conjunto.



través de una economía de mercado de competencia perfecta, o a través de una planificación perfecta. Por supuesto, la economía peruana real no se conducirá de acuerdo al modelo (y la planificación no parece que estará en boga); por lo tanto los resultados del modelo pueden considerarse como los límites máximos no alcanzables por la imperfecta economía de mercado del Perú en los años 1980.

CAPITULO 3LA ECONOMIA PERUANA EN LA DECADA DE 19801. Descripción General del Modelo

Daremos en esta sección una ilustración general del modelo usado para simular la economía peruana en los años 1980. Una descripción más precisa se presenta en el Apéndice 1.

Se supone que la economía de mercado se comporta de manera de maximizar el valor del producto bruto interno. Esto es, el comportamiento maximizador de ganancia de cada empresa en la economía se supone que es reflejado en la maximización del producto bruto interno para la economía en su conjunto.

Este proceso de maximización está limitado por las relaciones técnicas de producción que se reflejan en cinco condiciones.

Primero, debe haber un balance de la oferta y demanda de cada producto (sector) en la economía, esto es, la suma de la producción nacional más las importaciones de cada producto debe ser igual a la suma del consumo privado y público más la inversión más las exportaciones.

Segundo, los requerimientos de mano de obra de todos los sectores económicos debe ser menor o igual al total de la fuerza de trabajo.

Tercero, la producción en cada sector debe ser menor o igual al nivel de la capacidad existente más la nueva capacidad, construida durante el año estudiado, mediante nueva inversión. El modelo toma como un dato el nivel de la capacidad industrial para cada sector al comienzo del período y supone que esta capacidad será preservada mediante una inversión de reposición adecuada.<sup>1/</sup>

---

<sup>1/</sup> El nivel de la capacidad sectorial se estima como la producción proyectada para 1979 para cada uno de los 24 sectores considerados en el modelo. Si la capacidad industrial estuviera subutilizada, entonces la producción proyectada de 1979 subestimaría la producción potencial para algunos sectores. Sin embargo, se supone aquí que el grado de utilización de la capacidad instalada se mantendrá en los mismos niveles. Nótese que aun cuando la producción pudiera ser incrementada mediante una mayor utilización de la capacidad existente, éste sería un efecto de una sola vez.

Cuarto, los requerimientos de divisas para financiar las importaciones debe ser menor o igual al valor total de exportaciones. Se supone que la balanza comercial estará en equilibrio con el valor de las exportaciones FOB igual al valor de las importaciones CIF. Las exportaciones de servicios y las importaciones de otros servicios (seguros y transporte ya están considerados en el precio CIF) no se contabilizan en el modelo. El supuesto optimista que estamos haciendo es que las exportaciones de servicios serán suficientes para compensar las salidas de divisas por pagos de factores al exterior y otros servicios importados.<sup>1/</sup>

Quinto, la suma de los gastos de inversión para la reposición y expansión de la capacidad de todos los sectores debe ser menor o igual a la suma del excedente económico actualmente ahorrado en la economía. Nótese que éste es una contraparte del supuesto previo dado que un balance exterior implica un balance ahorro-inversión.

Hay algunos supuestos adicionales implícitos en este modelo simulador de la economía peruana. las proporciones del PBI asignadas al ahorro y consumo son diferentes para los diversos sectores, pero en general se supone la siguiente distribución: 74% es consumo privado, 11% es consumo público y 15% corresponde al excedente económico actualmente destinado a fines de inversión.<sup>2/</sup>

También se supone que existen mercados externos para todo tipo de exportaciones cuando los bienes son producidos a precios competitivos y que hay ofertas perfectamente elásticas de todos los importables.

Todas las relaciones en el modelo se suponen lineales y todos los parámetros se suponen constantes. Este puede ser un supuesto grande dado que hay 504 coeficientes insumo-producto, 504 coeficientes de consumo privado, 21 coeficientes de consumo público, 63 coeficientes

---

<sup>1/</sup> Los intereses de la deuda más las ganancias remitidas al exterior se estiman muy por encima de 400 millones de dólares para 1979 de manera que el supuesto que estamos haciendo es realmente grande. Además, tendríamos que suponer una cuenta de capital balanceada que será muy difícil de alcanzar dados los altos niveles de amortización de la deuda externa que serán necesarios en los años 1980.

<sup>2/</sup> Este es otro supuesto optimista dado que la tasa de ahorro en 1975 era sólo del 10%.

capital-producto, 21 coeficientes de depreciación, 24 coeficientes de mano de obra, y 24 coeficientes de ahorro, dando un total de 1,161 parámetros. Las combinaciones posibles de simular cambios en estos parámetros son casi infinitas y por lo tanto no hemos tratado siquiera de empezarlas y los coeficientes estimados se suponen constantes.

Todos los parámetros del modelo se expresan a precios mundiales para aislarlos de los efectos distorsionantes de los aranceles nacionales y otros impuestos indirectos. El concepto usado corresponde al de "precios básicos" recomendado por Naciones Unidas para la estimación de estadísticas de Cuentas Nacionales.<sup>1/</sup> Las variables del modelo se miden en soles constantes de 1970 dado que éste es el año base para expresar las estadísticas oficiales de Cuentas Nacionales.

Se debe subrayar el grado de optimismo implícito en todos los supuestos anteriores y que se reflejarán en las predicciones que siguen. En cada caso hemos tomado la alternativa optimista y por lo tanto los resultados del modelo deben ser vistos en esta perspectiva y deben ser interpretados como los mejores resultados posibles que pueden esperarse bajo las condiciones actuales.

Una lista de las ocasiones en las cuales el camino optimista fue seguido incluye el supuesto que las disponibilidades de divisas para importaciones serán iguales al valor total de los productos de exportación, sin tomar en cuenta la necesidad de financiar el eventual déficit en la cuenta de servicios o la necesidad del pago de amortización de la cuantiosa deuda externa (se espera que nuevos préstamos o inversión directa serán tramitados). Otros supuestos optimistas son que los ahorros alcanzarán el 15% del PBI, que la política libremercado implicará una asignación óptima de recursos a través de un mercado perfectamente competitivo sin monopolios ni otras imperfecciones y que algunos sectores económicos (comercio, transporte, servicios, construcción y energía) serán capaces de expandir producción sin necesidad de inversiones adicionales.

---

<sup>1/</sup> United Nations (1969).

Finalmente, el modelo de optimización con las cinco condiciones laterales fue ajustado adicionalmente para tomar en cuenta algunas externalidades, rigideces y condiciones no lineales. Estos ajustes fueron los siguientes: límites superiores a las nuevas inversiones sectoriales para evitar sobre-especialización de la economía y tomar en cuenta retornos decrecientes, límites inferiores a los sectores primarios para evitar resultados no viables tales como un nivel cero del producto agrícola, y límites inferiores y superiores para las actividades artesanales.

## 2. Resultados de los Cálculos

El cómputo del desarrollo esperado de los indicadores económicos sectoriales y agregados de la economía peruana se realiza para el año 1980 bajo dos políticas alternativas, primero, bajo condiciones de Libre Mercado y segundo, bajo políticas de Protección Industrial. Los resultados de estos cálculos se presentan bajo las cuatro categorías de producción, empleo, inversión y comercio.

### 2.2 Política Libre-Mercado

El nivel estimado del PBI (valor agregado) para cada sector que sería alcanzado bajo la política Libre Mercado para el año base 1979 y el año proyectado 1980 se presenta en la tabla 1. El incremento general del PBI para la economía en su conjunto se estima como 5% anual. Esto indica una relativamente baja relación producto-capital (.33) dado que la proporción de los ahorros en el PBI es 15 por ciento. Esto se explica por el hecho que parte de la inversión pública exógena en Agricultura, Minería y Servicios, y la inversión privada exógena en Vivienda es más capital intensiva que la inversión en otros sectores. <sup>1/</sup> Además, cuando se toma en cuenta que 6% del PBI es actualmente gastado en inversión de reposición la relación producto-capital agregada es estimada como .55.

---

1/ Ver Apéndice 2.

Los sectores agregados (resumen de la Tabla 1) crecen en forma diferenciada. La Industria es el sector de mayor crecimiento (14.9%) seguido por Minería (6%), Agricultura y Pesca (3.6%) y Servicios (2.5%).

Con relación al empleo y su estructura se nota primero que los recursos humanos no son plenamente empleados bajo las condiciones de Libre Mercado. El volumen de la fuerza de trabajo en 1980 se estima en 5.4 millones mientras que el empleo proyectado es 4.9 millones lo que deja casi medio millón de personas "desempleadas" o cerca del 9% del total de la fuerza de trabajo.<sup>1/</sup>

El empleo total se espera que se incremente en 3.2% con relación al empleo en 1979. La estructura del empleo por Sectores también se presenta en la Tabla 1 y el resultado que destaca es que el empleo industrial crece sólo en 6% mientras que el producto industrial era estimado que se incrementa en 14.9%. Esto demuestra el carácter altamente intensivo en capital de la producción industrial.

Los resultados para la estructura de la inversión muestra que los sectores industriales donde la expansión de la capacidad es rentable son Alimentos, Químicos, Petróleo y Equipo de Transporte, esto es, bajo condiciones Libre-Mercado éstas serían las industrias inversoras. De otro lado, los sectores industriales donde no es rentable la inversión adicional bajo las condiciones supuestas (presuntamente porque los retornos esperados son bajos o los costos de capital demasiado altos) son Textiles, Madera, Papel, No Metálicos, Metálicos Básicos, Maquinaria, e Industrias Diversas. Sin embargo, debe notarse que, para todos los sectores de la economía es rentable utilizar la capacidad existente a su límite máximo. Esto significa que no hay capacidad no utilizada en la solución y que tiene que haber actividad de reposición de inversión para todos los sectores. La estructura de la nueva inversión, así como la estructura de la inversión de reposición y la inversión exógena (pública y privada) se presentan en la tabla 2.

---

<sup>1/</sup> Por supuesto, en el mundo real estos desempleados serán absorbidos por el sector Comercio o Servicios y serán considerados "subempleados."

Con relación a la estructura del comercio exterior se nota primero que los sectores de exportación, o las industrias con ventajas comparativas son Pesca, Minería, Harina de Pescado, Alimentos, Metálicos Básicos, y Madera. La mayoría de éstos representan exportaciones tradicionales como era de esperarse del supuesto de condiciones Libre-Mercado. Los sectores de importación, o las industrias en las que la economía peruana presenta desventajas comparativas son: Maquinaria, Agricultura, Papel, Equipo Transporte, Industrias Diversas, Petróleo, No Metálicos, y Textiles. Parece importante notar que importaciones de petróleo son estimadas para 1980 aún cuando la autosuficiencia es alcanzada actualmente. Los niveles de exportaciones e importaciones por sector se presentan en la Tabla 3.

Hay dos características de los resultados que merecen un poco más de atención. En primer lugar todas las capacidades industriales existentes son usadas al máximo aun cuando se supone una política libre mercado, esto es, una completa eliminación de controles sobre la importación y una abolición total de los aranceles proteccionistas. Sin embargo, parece improbable que en el mundo real algunas líneas manufactureras (por ejemplo, textiles y automóviles) mantengan sus niveles previos de producción cuando enfrenten la competencia externa, aunque el tipo de cambio se supone que se desplazará de manera de compensar parcialmente el nivel de protección arancelaria.

Segundo, los resultados del modelo muestran que el precio sombra del trabajo será igual a cero lo cual no puede reflejarse como un salario nulo en el mundo real. El mercado del trabajo puede ser presionado a salarios reales más bajos, debido a un exceso de oferta sobre la demanda, en un mercado competitivo, pero el salario no podrá ser reducido mucho sin provocar graves disturbios sociales.

Es más, puede notarse que ambos resultados están interrelacionados. El resultado que todas las capacidades industriales deben ser usadas al máximo se explica por el hecho que, si el precio del trabajo es cero, entonces no cuesta nada usar la capacidad existente para producir cualquier bien antes de pensar en importarlo. Sin embargo, si el salario está fijado por reglas institucionales entonces algunas capacidades industriales pueden ser dejadas ociosas

debido a que los costos de producción internos son mayores que los precios mundiales de productos similares.

Por lo tanto, los resultados del modelo deben ser interpretados sólo como una aproximación al patrón de asignación de recursos y de producción que prevalecería en una economía competitiva real. En esta economía real algunas industrias serían completamente puestas fuera de competencia por las importaciones y el salario sería parcialmente determinado por condiciones externas, aunque se espera que disminuya con relación a niveles previos en virtud de la competencia en el mercado de trabajo. Alternativamente, uno puede pensar en estos resultados como aquellos que serían alcanzados por una economía perfectamente planificada en la cual la asignación de recursos y la producción para cada empresa sería señalada de acuerdo al criterio de maximización del producto bruto interno. <sup>1/</sup>

## 2.2 Política de Protección Industrial

El nivel de la protección industrial y la estructura de la protección usada en los cálculos que siguen es aquella prevaleciente en 1975. Se supone que la misma estructura de protección será la vigente en 1980 si esta estrategia es aplicada.

El producto bruto interno estimado para cada sector bajo la política de Protección Industrial se presenta en la Tabla 4 para el año base 1979 y el año proyectado 1980. El incremento global del PBI para la economía en su conjunto es estimado como 4.7%, esto es, escasamente 0.3% por debajo del PBI agregado bajo condiciones de libre mercado. Este puede ser interpretado como el "costo" de la protección industrial el cual se demuestra que es más bien bajo, aún para los relativamente

---

<sup>1/</sup> Los resultados del modelo en términos de precios-sombra de recursos y bienes son más difíciles de interpretar y ésta es la razón de que no hayamos profundizado el análisis del problema dual del modelo en esta presentación. Este comportamiento es común a la mayoría de modelos de programación lineal y el planteamiento comúnmente aceptado es que "un modelo primal bien sintonizado predecirá más exactamente la evolución de las cantidades que su dual predecirá la evolución de los precios" (Taylor 1965, p.6).



altos niveles de protección considerados en este estudio. El crecimiento esperado de los sectores agregados (resumen de la tabla 4) es de 14.2% para la Industria, 6% para Minería, 3.5% para Agricultura-Pesca y 2.4% para Servicios.

El empleo de recursos humanos se estima a un nivel prácticamente igual al caso de las condiciones de Libre-Mercado siendo el desempleo proyectado de cerca de medio millón de personas. El empleo total se estima crecerá en 3.1% respecto de 1979 lo que se compara con 3.2% de crecimiento proyectado bajo políticas de Libre Mercado.

Los resultados para la estructura de la inversión muestran que los sectores industriales inversores bajo la política de Protección Industrial serían Alimentos, Químicos, Equipo de Transporte, Maquinaria, Industrias Diversas. Estas dos últimas industrias estarían ahora incluidas presumiblemente debido a su relativamente alta tasa de protección efectiva. De otro lado, la industria del Petróleo no sería considerada como inversora, como era el caso bajo la política Libre Mercado. La estructura de la inversión por sector se presenta en la Tabla 5.

Finalmente, la estructura del comercio es estimada como muy similar a la encontrada para la estrategia alternativa. Una diferencia es que el nivel de importaciones de petróleo se espera que sea mayor que en el caso anterior debido a que la inversión en esta industria era mayor en la condiciones de libre mercado. El nivel de exportaciones e importaciones por sector se presenta en la Tabla 3.

### 3. Resumen y Conclusiones

Los cálculos económicos realizados con la ayuda del modelo de programación lineal para el Perú intentan derivar la estructura óptima de la producción, la asignación óptima de recursos y ahorros y la estructura óptima de las importaciones y exportaciones bajo dos diferentes políticas: Libre Mercado y Protección Industrial.

Los cálculos son realizados bajo las siguientes condiciones: recursos limitados de mano de obra y capacidades industriales, equilibrio en balanza comercial, y equilibrio entre la inversión total en nueva inversión y de reposición con el nivel de ahorros nacional.

Los resultados generales del modelo para la primera política económica (Libre Mercado) son los siguientes: el incremento máximo del PBI es igual a 5% y el incremento esperado del empleo total es 3.2% y las tasas de crecimiento de Industria y Agricultura son 14.9% y 3.3% respectivamente, y la relación del comercio exterior (exportaciones FOB) y el PBI total es estimado en 18%.

Los resultados generales del modelo para la segunda política económica (Protección Industrial) son los siguientes: el incremento máximo del PBI es igual a 4.7% y el incremento esperado del empleo total es 3.1%, las tasas de crecimiento de Industria y Agricultura alcanzan 14.2% y 3% respectivamente, y el mismo valor es estimado para la relación entre comercio exterior y PBI.

Los resultados anteriores para la primera política económica están condicionados al supuesto de una economía de mercado de competencia perfecta y deben ser considerados como un límite máximo que sería alcanzado sólo si las condiciones de competencia perfecta están presentes, esto es, perfecto conocimiento, gran número de empresas en cada industria, libertad de ingreso y salida, y la inexistencia de externalidades. Igualmente, todas estas condiciones deben ser satisfechas para que los resultados de la segunda política económica de Protección Industrial sean aplicables. La única diferencia en este caso es que los precios de mercado de cada bien estarían afectados por las correspondientes tarifas.

La primera conclusión general que podemos inferir de los resultados obtenidos es aquella referida al máximo crecimiento esperado del PBI bajo la primera política económica de Libre Mercado. Dejando de lado los importantes efectos de esta política sobre la distribución

del ingreso (como se demuestra después se espera que la distribución del ingreso se vuelva más desigual), y suponiendo un crecimiento poblacional de 3.1% al año<sup>1/</sup>, el máximo crecimiento esperado del ingreso per cápita sería de 1.9% al año. Esto significa que el ingreso per cápita en veinte años más (año 2,000) incrementaría en 45% (o sea el incremento acumulado de 1.9% durante 20 años). Es decir, el ingreso per cápita del 80% más pobre de la población (aún suponiendo la distribución del ingreso constante) incrementaría de un valor estimado de 150 dólares anuales en 1979 a solamente 218 dólares anuales para el año 2,000, lo que es obviamente una performance no aceptable.

Más aún, si ajustáramos el crecimiento estimado del ingreso per cápita (1.9% anual) de manera de tomar en cuenta las imperfecciones mencionadas antes, y que estarían presentes en el mundo real, tales como conocimiento imperfecto, monopolios, externalidades, retornos decrecientes, etc., se encontraría que el crecimiento esperado del ingreso per cápita sería más próximo a 1% anual.<sup>2/</sup>

La segunda conclusión general que podemos inferir se relaciona con el máximo crecimiento esperado del empleo en condiciones de libre Mercado. Esta variable puede ser considerada como una variable "proxy" sobre los efectos en la distribución del ingreso, y podemos ver que un 3.2% de incremento en el empleo aunado con un 5% de incremento en el producto global significa un cambio en la distribución del ingreso en favor de las clases más privilegiadas. Más aún el crecimiento poblacional alcanza 3.1% anual pero la tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo se espera sea superior a 3.2% debido a la estructura por edades de la población. 1/ En estas condiciones los resultados significan que habrá un incremento en el monto absoluto

---

1/ Instituto Nacional de Planificación (1975).

2/ Más aún, si se considera para los cálculos la necesidad del pago de intereses y amortización de la deuda externa los resultados son significativamente alterados. La deuda externa a 1978 se estima como superior a los 5000 millones de dólares. El monto mínimo de servicio de la deuda es muy difícil precisar, pero si suponemos que se pueda negociar una refinanciación "congelatoria" que permita únicamente el pago de intereses por un período significativamente largo (quizás hasta finales de siglo) entonces la magnitud del servicio de intereses sería cercano a los 400 millones de dólares anuales. En este caso los resultados del modelo darían un crecimiento de sólo 1% del producto bruto interno (en el mejor de los casos) y por lo tanto un crecimiento negativo del producto per cápita.

de desempleados o subempleados. Es decir, la economía no es solamente incapaz de emplear la presente fuerza de trabajo (medio millón de personas son estimadas como redundantes en 1980) sino que la situación puede empeorar con el curso del tiempo.

La tercera conclusión se relaciona con la estructura de la producción e inversión. El crecimiento esperado de la industria manufacturera (14.9%) puede ser considerado adecuado (esto sería así aún después del ajuste por imperfecciones). El crecimiento esperado de la Agricultura (3.3%) debe, sin embargo, ser considerado bajo, dado que ello escasamente alcanza para atender las necesidades crecientes de una población que aumenta al mismo ritmo, aún sin considerar una mejora necesaria de la dieta actual de la mayoría de peruanos. Pero las reales proporciones de este escaso crecimiento agrícola son apreciadas cuando se ajustan los resultados por las imperfecciones del mercado y cuando se considera que el 45% de la población obtiene sus ingresos de esta actividad. La conclusión es que el crecimiento esperado de la producción agrícola será igual o menor a la tasa de crecimiento de la población rural, no permitiendo así una mejora de los estándares de vida en el agro.

La situación es similar para el caso de la segunda política económica de Protección Industrial y por lo tanto las tres conclusiones generales se aplican igualmente.

Como una conclusión final podemos presentar los efectos esperados de ambas políticas económicas sobre las características estructurales de la economía peruana. El efecto probable de la política Libre Mercado o de Protección Industrial es primero, empeorar la situación de dualismo, dado que fue demostrado que ambas tienen efectos regresivos sobre la distribución del ingreso. Segundo, la situación de dependencia será claramente mantenida o agudizada dado que ninguna política implica un cambio en las reglas del juego con respecto a la inversión extranjera. Finalmente, los cálculos demuestran que el grado de apertura al exterior de la economía sería mantenida a aproximadamente los mismos niveles.

¿Cuál es la moraleja de todo esto? La conclusión básica general debe ser que las políticas económicas alternativas aquí analizadas, aplicadas bajo las condiciones actuales, no son una solución a los problemas de subdesarrollo encarados por la sociedad peruana. La performance proyectada de la economía bajo ambas estrategias económicas, estimada en este ensayo, debe ser considerada inadecuada para afrontar los problemas de mejoramiento del standard de vida, reducción del desempleo, y provisión de alimento, vivienda, salud y educación de las crecientes poblaciones en Perú.

¿Cuál es entonces la estrategia alternativa para alcanzar el desarrollo económico? La respuesta a esta inquietud es al mismo tiempo desilusionadamente simple y excesivamente compleja. Como se plantea al inicio de este ensayo el crecimiento económico depende fundamentalmente del uso del excedente económico para propósitos de inversión. El único modo de acelerar el desarrollo es por lo tanto incrementar el nivel de excedente económico actual e invertirlo en la forma más eficiente. Los cálculos anteriores demuestran que un excedente económico ahorrado igual al 15% del producto total no es suficiente, más aún cuando consideramos que 6% del PBI es usado en reposición y cerca del 3% es usado para inversión en vivienda (para el 20% más rico de la población) dejando solamente 6% del producto para la nueva inversión productiva. Más, aún, como se expuso antes, aún este nivel de ahorros implica un supuesto optimista dado que la tasa actual de ahorro para los últimos años ha sido cercana al 10%. De otro lado ya ha sido mencionado (Fitzgerald, 1976) que el excedente económico potencial puede ser mucho mayor que el 15% aquí supuesto y que podría alcanzar un 50% del producto total. Si sólo una parte de este excedente económico, que es actualmente remitido al exterior o derrochado en consumo innecesario, fuera usado para los fines de inversión productiva la situación podría ser muy diferente. Pero esta es la parte complicada del argumento, esto supone profundos cambios estructurales en las relaciones sociales de producción en la sociedad peruana.

TABLA 1

PERU: VALOR AGREGADO SECTORIAL Y EMPLEO ESTIMADO PARA 1980

BAJO POLITICA DE LIBRE MERCADO

(miles millones soles a precios mundiales constantes de 1970)  
(empleo en miles)

S E C T O R E S	Valor Agregado		Valor Agregado		Empleo 1979	Empleo 1980	Tasa Crecimiento	Tasa Crecimiento
	1979	1980	1980	Tasa Crecimiento				
Agricultura	42.6	44.0	2,216	2,289	3.3%	3.3%		
Pesca	4.1	4.4	44	48	7.3%	9.0%		
Minería	22.6	23.7	136	142	4.9%	4.0%		
Petróleo Crudo	5.9	6.5	28	31	10.0%	11.0%		
Harina Pescado	2.1	2.5	21	26	19.0%	24.0%		
Alimentos	12.8	15.4	60	72	20.0%	20.0%		
Textiles	1.7	1.7	64	64	-	-		
Madera	0.8	0.8	13	13	-	-		
Papel	2.0	2.0	16	16	-	-		
Químicos	11.0	13.2	45	53	20.0%	18.0%		
Petróleo	5.2	6.2	3	4	20.0%	20.0%		
No Metálicos	2.4	2.4	22	22	-	-		
Metálicos Básicos	5.0	6.5	12	16	30.0%	33.0%		
Maquinaria	4.8	4.8	50	50	-	-		
Equipo Transporte	1.5	1.8	11	13	20.0%	18.0%		
Industrias Diversas	0.4	0.4	5	5	-	-		
Energía	4.1	5.5	22	30	34.0%	36.0%		
Construcción	18.5	19.8	251	267	7.0%	6.0%		
Comercio	48.0	47.6	502	489	-1.0%	-2.0%		
Transporte	19.7	20.3	231	238	3.0%	3.0%		
Servicios	98.0	99.9	675	686	2.0%	2.0%		
Artesanía Alimentos	2.6	2.7	122	125	3.0%	3.0%		
Artesanía Textiles	0.9	0.9	146	151	3.0%	3.0%		
Art. Madera	1.0	1.0	64	66	3.0%	3.0%		
<b>T O T A L</b>	<b>318.0</b>	<b>334.0</b>	<b>4,760</b>	<b>4,916</b>	<b>5.0%</b>	<b>3.2%</b>		

R E S U M E N

S E C T O R E S	Valor Agregado 1979	Valor Agregado 1980	Tasa Crecimiento	Empleo 1979	Empleo 1980	Tasa Crecimiento
Agricultura, Pesca	46.7	48.4	3.6%	2,260	2,337	3.4%
Minería	28.5	30.2	6.0%	164	173	5.5%
Industria	54.2	62.3	14.9%	654	695	6.3%
Otros	188.3	193.1	2.5%	1,682	1,711	1.7%
T O T A L	318.0	334.0	5.0%	4,760	4,916	3.2%

Fuente: Computado

Notas: El máximo incremento supuesto para los sectores industriales es 20%. Este crecimiento es alcanzado para Alimentos, Químicos, Petróleo, Equipo Transporte.

Los crecimientos iniciales en Agricultura, Minería y Metálicos Básicos son estimados a partir de los proyectos de inversión pública en estos sectores.

T A B L A 2

PERU: INVERSION SECTORIAL ESTIMADA PARA 1980 BAJO POLITICA LIBRE MERCADO

(miles millones de soles a precios mundiales constantes de 1970)

S E C T O R E S	Inversión de Reposición	Inversión Exógena	Nueva Inversión Endógena	Inversión Bruta
1. Agricultura	1.1	2.3	0.3	3.7
2. Pesca	0.0			0.0
3. Minería	3.5	4.1		7.6
4. Petróleo Crudo	0.7			0.7
5. Harina de pescado	0.2			0.2
6. Alimentos	1.6		3.0	4.6
7. Textiles	0.6			0.6
8. Madera	0.1			0.1
9. Papel	0.2			0.2
10. Químicos	1.0		2.5	3.5
11. Petróleo	0.5		0.7	1.2
12. No Metálicos	0.3			0.3
13. Metálicos Básicos	0.3	3.5		3.8
14. Maquinaria	0.7			0.7
15. Equipo Transporte	0.3		0.3	0.6
16. Industrias Diversas	0.1			0.1
17. Energía	0.5	0.9		1.4
18. Construcción	0.9			0.9
19. Comercio	-			-
20. Transporte	1.4	1.9		3.3
21. Servicios	4.2	12.8		17.0
22. Artesanía Alimentos	-			-
23. Artesanía Textiles	-			-
24. Artesanía Maderas	-			-
T O T A L	18.3	25.5	6.8	50.6



R E S U M E N

S E C T O R E S	Inversión de Reposición	Inversión Exógena	Nueva		Inversión Bruta	Distribución de Inversión
			Inversión Endógena	Inversión Endógena		
Agricultura, Pesca	1.1	2.3	0.3	3.7	7%	
Minería	4.2	4.1	-	8.3	16%	
Industria	5.9	3.5	6.5	15.9	32%	
Otros	7.0	15.6	-	22.7	45%	
<b>T O T A L</b>	<b>18.3</b>	<b>25.5</b>	<b>6.8</b>	<b>50.6</b>	<b>100%</b>	

R E S U M E N

S E C T O R E S	Inversión de Reposición	Inversión Exógena	Nueva		Inversión Bruta	Distribución de Inversión
			Inversión Endógena	Inversión Endógena		
Agricultura, Pesca	1.1	2.3	0.3	3.7	7%	
Minería	4.2	4.1	-	8.3	16%	
Industria	5.9	3.5	6.5	15.9	32%	
Otros	7.0	15.6	-	22.7	45%	
T O T A L	18.3	25.5	6.8	50.6	100%	

T A B L A 3

PERU: COMERCIO EXTERIOR SECTORIAL. ESTIMADO PARA 1980 BAJO POLITICAS

LIBRE-MERCADO Y PROTECCION INDUSTRIAL

(miles millones soles a precios mundiales constantes de 1970)

S E C T O R E S	LIBRE-MERCADO		PROTECCION INDUSTRIAL	
	EXPORTACIONES	IMPORTACIONES	EXPORTACIONES	IMPORTACIONES
1. Agricultura		15.3		15.3
2. Pesca	2.1		1.0	
3. Minería	26.8		16.8	
4. Petróleo Crudo		0.5	0.9	
5. Harina de pescado	5.9		5.9	
6. Alimentos	9.0		9.0	
7. Textiles		0.5		0.5
8. Madera	0.9		0.9	
9. Papel		7.1		7.1
10. Químicos	2.8		2.8	
11. Petróleo		1.0		3.7
12. No Metálicos		0.3		0.3
13. Metálicos Básicos	10.9		10.6	
14. Maquinaria		23.4		22.2
15. Equipo Transporte		5.9		5.9
16. Industrias Diversas		1.6		1.4
17. Otros		2.8		1.5
<b>T O T A L</b>	<b>58.4</b>	<b>58.4</b>	<b>57.9</b>	<b>57.9</b>

RESUMEN

S E C T O R E S	LIBRE-MERCADO		PROTECCION INDUSTRIAL	
	EXPORTACIONES	IMPORTACIONES	EXPORTACIONES	IMPORTACIONES
Agricultura, Pesca	2.1	15.3	1.0	15.3
Minería	26.8	0.5	27.7	-
Industria	29.5	42.6	29.2	42.6
T O T A L	58.4	58.4	57.9	57.9

Fuente: Computado.

## PERU: VALOR AGREGADO SECTORIAL Y EMPLEO ESTIMADO PARA 1980 BAJO POLITICA

## PROTECCION INDUSTRIAL

(miles millones de soles a precios mundiales constantes de 1970)  
(empleo en miles)

S E C T O R E S	Valor		Valor		Empleo 1979	Empleo 1980	Tasa Crecimiento	Tasa Crecimiento
	Agregado 1979	Agregado 1980	Agregado 1980	Crecimiento				
1. Agricultura	42.6	43.9	43.9	3.0%	2,216	2,283	3.0%	3.0%
2. Pesca	4.1	4.4	4.4	7.3%	44	48	9.0%	9.0%
3. Minería	22.6	23.7	23.7	4.8%	136	142	4.4%	4.4%
4. Petróleo Crudo	5.9	6.5	6.5	10.0%	28	31	11.0%	11.0%
5. Harina de Pescado	2.1	2.5	2.5	19.0%	21	26	24.0%	24.0%
6. Alimentos	12.8	15.4	15.4	20.0%	60	72	20.0%	20.0%
7. Textiles	1.7	1.7	1.7	-	64	64	-	-
8. Madera	0.8	0.8	0.8	-	13	13	-	-
9. Papel	2.0	2.0	2.0	-	16	16	-	-
10. Químicos	11.0	13.2	13.2	20.0%	45	53	18.0%	18.0%
11. Petróleo	5.2	5.2	5.2	-	3	3	-	-
12. No Metálicos	2.4	2.4	2.4	-	22	22	-	-
13. Metálicos Básicos	5.0	6.5	6.5	30.0%	12	16	33.0%	33.0%
14. Maquinaria	4.8	5.3	5.3	10.0%	50	54	8.0%	8.0%
15. Equipo Transporte	1.5	1.8	1.8	20.0%	11	13	18.0%	18.0%
16. Industrias Diversas	0.4	0.5	0.5	20.0%	5	6	20.0%	20.0%
17. Energía	4.1	5.5	5.5	34.0%	22	30	36.0%	36.0%
18. Construcción	18.5	19.6	19.6	6.0%	251	267	6.0%	6.0%
19. Comercio	48.0	47.6	47.6	-1.0%	502	489	-2.0%	-2.0%
20. Transporte	19.7	20.2	20.2	2.5%	231	238	3.0%	3.0%
21. Servicios	98.0	99.9	99.9	2.0%	675	686	2.0%	2.0%
22. Artesanía Alimentos	2.6	2.7	2.7	3.0%	122	125	3.0%	3.0%
23. Artesanía Textiles	0.9	0.9	0.9	3.0%	146	151	3.0%	3.0%
24. Artesanía Madera	1.0	1.0	1.0	3.0%	64	66	3.0%	3.0%
<b>T O T A L :</b>	<b>318.0</b>	<b>333.0</b>	<b>333.0</b>	<b>4.7%</b>	<b>4,760</b>	<b>4,910</b>	<b>4.7%</b>	<b>3.1%</b>

R E S U M E N

S E C T O R E S	Valor Agregado 1979	Valor Agregado 1980	Tasa Crecimiento	Empleo 1979	Empleo 1980	Tasa Crecimiento
Agricultura, Pesca	46.7	48.3	3.4%	2,260	2,331	3.1%
Minería	28.5	30.2	6.0%	164	173	5.5%
Industria	54.2	61.9	14.2%	654	695	6.3%
	188.3	192.8	2.4%	1,682	1,711	1.7%
<b>T O T A L :</b>	<b>318.0</b>	<b>333.0</b>	<b>4.7%</b>	<b>4,760</b>	<b>4,910</b>	<b>3.1%</b>

Fuente: Computado.

T A B L A 5

PERU: INVERSION SECTORIAL ESTIMADA PARA 1980: POLITICA PROTECCION INDUSTRIAL

(miles de millones soles a precios mundiales constantes de 1970)

S E C T O R E S	Inversión de Reposición	Nueva Inversión Exógena	Nueva Inversión Endógena	Inversión Bruta
1. Agricultura	1.1	2.3		3.4
2. Pesca	0.0			0.0
3. Minería	3.5	4.1		7.6
4. Petróleo Crudo	0.7			0.7
5. Harina de Pescado	0.2		3.0	0.2
6. Alimentos	1.6			4.6
7. Textiles	0.6			0.6
8. Madera	0.1			0.1
9. Papel	0.2			0.2
10. Químicos	1.0		2.5	3.5
11. Petróleo	0.5			0.5
12. No Metálicos	0.3			0.3
13. Metálicos Básicos	0.3	3.5		3.8
14. Maquinaria	0.7		0.8	1.5
15. Equipo Transporte	0.3		0.3	0.6
16. Industrias Diversas	0.1		0.1	0.2
17. Energía	0.5	0.9		1.4
18. Construcción	0.9			0.9
19. Comercio	-			-
20. Transporte	1.4	1.9		3.3
21. Servicios	4.2	12.8		17.0
22. Artesanía Alimentos	-			-
23. Artesanía Textiles	-			-
24. Artesanía Madera	-			-
T O T A L :	18.3	25.5	6.7	50.5

R E S U M E N

S E C T O R E S	Inversión de Reposición	Nueva Inversión Exógena	Nueva Inversión Endógena	Inversión Bruta	Distribución de Inversión
Agricultura, Pesca	1.1	2.3	-	3.4	7%
Minería	4.2	4.1	-	8.3	16%
Industria	5.9	3.5	6.7	16.2	32%
Otros	7.0	15.6	-	22.6	45%
<b>T O T A L</b>	<b>18.3</b>	<b>25.5</b>	<b>6.7</b>	<b>50.5</b>	<b>100%</b>

Fuente: Computado



LISTA DE REFERENCIAS

- Adelman I and F.T. Sparrow  
1966. "Experiments with linear and piece-wise linear dynamic programming models". In The Theory and Design of Economic Development, edited by I. Adelman and E. Thorbecke, pp. 291-326. Baltimore: The Johns Hopkins Press.
- Balassa B.  
1969. "Tariff Protection in Industrial Countries: An Evaluation." Journal of Political Economy. Vol. 73
- Banco Central de Reserva  
1976. Cuentas Nacionales del Perú 1960-1974. Lima: Ediciones Comerciales S.A.
- Baran P.  
1957. The Political Economy of Growth New York: MR Press.
- Bruno M.  
1966. "A programming model for Israel." In The Theory and Design of Economic Development" edited by I. Adelman and E. Thorbecke, pp. 327-356. Baltimore. The Johns Hopkins Press.
- Espinoza H.  
1972. El Poder Económico en la Industria Lima: Villarreal U.P.
- Economist Intelligence Unit  
1975.7 Quarterly Economic Review, Peru-Bolivia 1975-1976-1977  
London: The Economist.
- Fitzgerald, E.V.K.  
1976. The State and Economic Development. Peru Since 1968  
Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Healey, D.  
1972 "Development Policy: new thinking about and interpretation." Journal of Economic Literature , 10.3, pp. 757-797.
- International Monetary Fund  
1977. International Financial Statistics , August 1977
- Instituto Nacional de Planificación  
1973. Relaciones Interindustriales de la Economía Peruana: Tabla Insumo-Producto 1969 . Lima: INP
- Lewis A.  
1954. Economic development with unlimited supplies of labour , The Manchester School, 1954, Manchester.
- Manne, A.S.  
1963. "Key Sectors of the Mexican Economy 1962-1972." In The Theory and Design of Economic Development, edited by I. Adelman and E. Thorbecke pp. 263-289, Baltimore: The Johns Hopkins Press.

- Ministerio de Industria y Turismo  
1976 a. Estadística Industrial 1974 ,Lima: MIT
- Ministerio de Industria y Turismo  
1976 b. Estadística Industrial 1975 , Lima: MIT
- Ministerio de Industria y Turismo  
1976 c. Evolución Industrial Manufacturera Peruana. Lima: Banco Popular ediciones.
- Prebisch, R.  
1959. "Commercial Policy in the Underdeveloped Countries." American Economic Review, Papers and Proceedings.
- Prebisch, R.  
1962. "The Economic Development of Latin America and its principal problems." Economic Bulletin for Latin America, February 1962.
- Rostow, W.  
1960. The Stages of Economic Growth. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Taylor, L.  
1975. "Theoretical Foundations and Technical Implications." In Economy-wide Models and Development Planning edited by Ch. R. Blitzer, P.B. Clark and L. Taylor, Oxford: Oxford University Press.
- Torres, J.  
1973, Input-Output Models and Structural Analysis of the Peruvian Economy. University of California at Berkeley: Unpublished Ph.D. dissertation.
- Torres, J.  
1975. Estructura Económica de la Industria en el Perú , Lima: Editorial Horizonte.
- Torres, J.  
1976. Protecciones Efectivas y Sustitución de Importaciones en Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú, Publicaciones CISEPA, Lima.
- Ministerio de Economía y Finanzas. Dirección General de Asuntos Financieros  
1978. Actualización a 1973 de la tabla insumo-producto para la economía peruana.
- United Nations. Statistical Office  
1969. A System of National Accounts. Studies in Methods, Series F, N° 2, Rev. 3, New York: UN.
- United Nations, Statistical Office  
1971. International Standard Industrial Classification of all Economic Activities. Series M N° 4, Rev. 2, Add. 1. New York: UN.

## United Nations

1977. Monthly Bulletin of Statistics", October 1977, New York; UN.

## United States Department of Commerce

1974. "Input-Output Structure of the US. Economy : 1967." Survey of Current Business , February 1974.

## United States Department of Commerce

1975 a. "Interindustry Transactions in New Structures and Equipment." Survey of Current Business, September 1975.

## United States Department of Commerce

1975 b. Summary Input-Output Tables of the US Economy: 1968, 1969, 1970 . Bureau of Economic Analysis Staff Paper N° 27, September 1975. Washington D.C.

## University of Cambridge, Computer Laboratory

1976. Use of the IBM - MPSX Program Product on the Cambridge 370/165 . Cambridge.

APENDICE

UN MODELO DE PROGRAMACION DE LA ECONOMIA PERUANA

Este apéndice describe un modelo de programación para el Perú. La estructura de este modelo se asemeja a los desarrollados por Manne (1963), Adelman and Sparrow (1966) y Bruno (1966).

El propósito del modelo es derivar, a través de su solución, la estructura de asignación de los recursos, y la estructura de producción-inversión-comercio que son más consistentes con los objetivos y las disponibilidades de recursos humanos y naturales.

El modelo es utilizado para simular el comportamiento de la economía peruana para un año típico de la década de 1980. Como una aproximación al modo en que una real economía de mercado funciona, se supone que la función objetivo del modelo de simulación es la maximización del producto bruto interno, esto es:

$$\max \text{PBI} = v'x$$

donde  $v$  es el vector de coeficientes de valor agregado y  $x$  es el vector de las producciones sectoriales. El número de sectores considerados en el modelo es igual a veinticuatro.

Hay cinco restricciones del modelo: la restricción del balance de producción, la restricción de la mano de obra, la restricción de la capacidad instalada, la restricción de las divisas y la restricción de ahorros.

1. Restricciones del Balance de la Producción

Estas restricciones se refieren al balance de la oferta y demanda de todos los diferentes productos. El número total de productos es igual a veintiuno.<sup>1/</sup> Estas restricciones plantean que el nivel de

---

<sup>1/</sup> Hay tres actividades más que el número de productos debido a que se supone que hay dos modos alternativos de producir Alimentos, Textiles y Madera: mediante producción industrial moderna, o mediante producción artesanal.

consumo más inversión más exportaciones de cada producto debe ser igual o menor que la disponibilidad total de ese producto, esto es, producción nacional más importaciones. En notación matricial,

$$Ax + c + g + i + e \leq x + m \quad (1)$$

donde  $Ax$  es el vector de consumo intermedio,  $A$  es la matriz de coeficientes insumo-producto,  $c$  es el vector de consumo privado,  $g$  es el vector de consumo público,  $i$  es el vector de demanda de inversión,  $e$  es el vector de exportaciones,  $m$  es el vector de importaciones. La restricción (1) solamente dice que el consumo (intermedio y final) más las exportaciones de cada producto deben igualar la suma de producción nacional y de importaciones. Nótese que gastos de inversión sólo se consideran en los sectores Maquinaria y Construcción en esta formulación. Para la economía en su conjunto y suponiendo comercio balanceado esta restricción solamente plantea la noción elemental que consumo más inversión debe ser igual al producto.

En este simple modelo de producción y acumulación se hacen dos supuestos adicionales, uno relacionado al consumo y otro respecto a la inversión.

Primero, el nivel del consumo se supone que es una porción fija del valor agregado en todos los sectores y que la estructura del consumo está dada, esto es, tenemos una "matriz de consumo" que nos dice en qué productos los gastos de consumo de cada sector son asignados. En notación matricial,

$$c = \beta (\delta v') x$$

donde  $\beta$  es la propensión al consumo y  $\delta$  es el vector de coeficientes de consumo.

En este modelo se supone, de nuevo por simplificación la misma propensión al consumo y el mismo patrón de gasto para los ingresos generados en cada sector. Sin embargo, es claro que nosotros podríamos incorporar diferentes propensiones al consumo y diferentes patrones de consumo para cada sector en la matriz consumo.

El segundo supuesto es que la inversión es explicada por la necesidad de incrementar la capacidad instalada. El supuesto crucial aquí es que no hay retraso entre los gastos de inversión y los incrementos correspondientes en la capacidad instalada, en vez del retraso de un período usualmente supuesto en la literatura. Aunque esto es hecho por simplificación, puede añadirse que todo lo que se está diciendo es que la producción marginal es realizada al final del año usando la capacidad adicional que fue construida, digamos, en el período enero-junio del mismo año.<sup>1/</sup>

En notación matricial el vector  $j$  de nueva inversión es:

$$j = B \hat{k} \Delta x$$

donde  $\Delta x$  es el incremento en el producto del año estudiado (o sea  $X-X_0$ ),  $k$  es el vector de las relaciones capital-producto y  $B$  es una matriz de proporciones que distribuye el total del capital en cada sector, por tipo de bien de capital. Nótese que el vector de nueva inversión  $j$  tiene solamente tres elementos no-nulos que corresponden a los sectores "Maquinaria", "Equipo de Transporte" y "Construcción."

Sin embargo, hay otros dos componentes de la variable inversión en la primera restricción. Primero, hay una inversión de reposición que se supone relacionada al nivel del stock de capital del año anterior y es por lo tanto exógena al modelo. Este vector de inversión de reposición es estimado, para el proceso de simulación, usando la misma matriz de coeficientes de capital ( $B \hat{k}$ ) y un vector de tasas de depreciación para cada sector.<sup>2/</sup>

Segundo, hay algunas inversiones que son exógenas al modelo. Estos son algunos gastos de inversión ya comprometidos, con un largo período de maduración, tales como irrigaciones, proyectos mineros, hidroeléctricas, carreteras, inversiones en salud, educación, etc., así como algunos gastos de inversión privados como proyectos en viviendas.

---

<sup>1/</sup> El mismo supuesto de no retraso entre inversión y nueva producción es hecho en Bruno (1966).

<sup>2/</sup> Ver Apéndice 2.

Es de notar que no todos los sectores son considerados sectores de inversión endógena en el modelo. La Agricultura, Minería y todos los sectores industriales son considerados, pero otros sectores como Petróleo, Pesca y Harina de Pescado no lo son. Esto es así porque se estima que las oportunidades en estos sectores dependen de la disponibilidad de nuevos descubrimientos de recursos naturales. Los sectores no comerciales (Energía, Construcción, Comercio, Transporte y Servicios) no se incluyen como sectores de inversión endógena tampoco y aquí el argumento es que la inversión pública exógena ya está considerando los gastos para incrementar la capacidad en estos sectores. El supuesto es que estas inversiones públicas serán suficientes para permitir un incremento de la producción en estos sectores de acuerdo a los requerimientos de demanda.

En resumen, la sección de inversión del modelo toma alguna inversión como exógena y proporciona un sistema para un proceso de toma de decisiones de manera de asignar el resto del excedente económico entre patrones alternativos de inversión en Agricultura, Minería e Industria.

Finalmente, la sustitución de los supuestos sobre consumo e inversión en la ecuación (1) proporciona una nueva restricción de balance de producción:

$$Ax + \beta (\delta v')x + B\hat{k} \Delta x + \bar{i} + \bar{d} + \bar{g} + e \leq x + m$$

donde  $\bar{i}$  es el vector de nueva inversión exógena y  $\bar{d}$  es el vector de inversión de reposición exógena.

## 2. Restricción de la Mano de Obra

La segunda restricción se refiere a la oferta y demanda del factor mano de obra. La demanda total de mano de obra para todos los sectores no debe exceder la oferta fija de mano de obra  $L$ ,

$$\lambda'x \leq L \quad (2)$$

donde  $\lambda$  es el vector de las relaciones trabajo-producto.

Nuevamente, para simplificar el modelo no se hace el intento de distinguir entre mano de obra capacitada y no-capacitada. Es de notar, sin embargo, que el supuesto implícito de esta formulación de que el trabajo es homogéneo y perfectamente móvil entre sectores no es completamente cierto en la práctica. Las limitaciones que serán impuestas sobre el nivel de la actividad económica en algunos sectores garantizará que transferencias inviables de recursos de mano de obra de un sector a otro no ocurran.

### 3. Restricciones de Capacidad

La tercera restricción se refiere a la capacidad instalada. Se supone que todos los sectores comerciales (sectores 1 al 16) tienen límites de capacidad al inicio del período. Este nivel de capacidad instalada puede ser incrementado mediante inversión excepto para Pesca, Petróleo Crudo y Harina de Pescado. Esta noción de capacidad hace el rol del "factor capital" en el modelo. Sin embargo, a través de esta formulación se reconoce que el capital no es un factor homogéneo y que los bienes de capital no pueden ser transferidos de una rama de producción a otra. Lo que suponemos en realidad es que hay 16 diferentes tipos de capital que son usados cada uno solamente para la producción del bien correspondiente.<sup>1/</sup>

Las restricciones de capacidad se expresan en el planteamiento que el producto de este año tiene que ser menor o igual a la capacidad instalada al inicio del período ( $X_0$ ) más el producto de la nueva inversión  $\Delta x$ ,

$$x \leq X_0 + \Delta x \quad (3)$$

---

1/ Estos stocks de capital sectoriales no-transferibles además de proporcionar una mejor descripción de la economía real ayudan a resolver el problema de la especialización en comercio exterior que está generalmente asociada a los modelos de programación lineal (ver Taylor, 1975).



#### 4. La Restricción de las Divisas

La cuarta restricción se refiere a la oferta y demanda de divisas. En general la diferencia entre el valor de las importaciones totales y el valor de las exportaciones totales debe ser menor o igual al nivel exógeno del ingreso neto de capitales F. El supuesto básico que se hace es que esta variable será igual a cero y por lo tanto debe haber una balanza comercial completamente igualitaria.

Aunque solamente bienes comerciables son considerados en esta restricción, dado que las exportaciones se miden a precios FOB y las importaciones a precios CIF, el comercio exterior de servicios es también considerado parcialmente. Esto es así porque algunos servicios importados se incorporan al precio CIF y porque las exportaciones de servicios no son muy importantes en el caso peruano. Por supuesto que la remisión de utilidades de empresas extranjeras no son consideradas en las importaciones CIF y por lo tanto éstas deben ser consideradas para estimar la balanza en cuenta corriente.

La restricción de las divisas puede ser escrita así:

$$\sum m_i - \sum e_i \leq F \quad (4)$$

#### 5. La Restricción de los Ahorros

La última restricción se refiere a la oferta y demanda de ahorros. El nivel de gastos de inversión es restringido a un nivel igual o menor que los ahorros nacionales más el ingreso neto de capitales F, que se supone igual a cero en la aplicación del modelo. Los gastos totales de inversión son iguales a la suma de sus tres componentes: nueva inversión endógena, nueva inversión exógena, e inversión de reposición. El nivel de ahorros nacionales se supone que es una proporción dada del valor agregado generado en cada sector. En términos matemáticos la restricción es:

$$\sum j_i + \sum \bar{d}_i + \sum \bar{i}_i \leq \sum s_i v_i x_i + F \quad (5)$$

donde  $s_i$  es la propensión al ahorro en el sector  $i$ .

## 6. Restricciones Adicionales

El modelo de programación descrito tiene la característica desventajosa de mostrar una fuerte tendencia a la especialización. Esto es así porque en el proceso de solución la productividad marginal social de cada actividad alternativa para obtener un bien determinado se calcula y una de estas alternativas es la escogida con exclusión de todas las demás. Es decir siempre hay una decisión "todo o nada." Esto es una consecuencia de la linealidad del modelo que no toma en cuenta factores tales como rendimientos decrecientes.

Así, en el proceso de solución todas las actividades alternativas de inversión serán consideradas y la mejor será escogida con exclusión de todas las demás. Esto significa que habrá inversión en solamente un sector.

Más aún, hay una restricción adicional en el caso de la economía peruana. Debido a la coexistencia de divisiones "tradicionales" y "modernas" en algunos sectores uno debe distinguir dos actividades diferentes para producir estos bienes, siendo la diferencia crucial entre ellas que la actividad moderna usa menores requerimientos de mano de obra que la actividad tradicional. En el proceso de solución sólo la actividad moderna puede ser escogida debido a su mayor productividad. Pero, dado que no es realista suponer que las actividades tradicionales desaparecerán completamente, se debe considerar restricciones adicionales en el modelo.

Para remediar esta desventaja de la especialización excesiva de los modelos de programación lineal, que no es ni realista ni deseable, algunos límites son impuestos en algunas variables. Estos límites pueden ser de dos clases: límites mínimos y máximos sobre niveles de producción y límites máximos sobre nueva inversión sectorial.

Límites mínimos de producción son considerados para los cuatro primeros sectores: el nivel de producción en Agricultura, Pesca, Minería y Petróleo Crudo se supone que es por lo menos igual a la producción del año anterior. Esto se hace para evitar soluciones extrañas tales como un nivel cero del producto agrícola que no es ni factible ni deseable en el mundo real.

Límites máximos de producción son considerados para Pesca y Petróleo Crudo. Esto es así porque no se consideran actividades de inversión en estos sectores y estos límites máximos simplemente reflejan el hecho que mayores producciones podrían ser alcanzadas mediante una utilización más intensa de la capacidad existente pero siempre existe el peligro de extinción del recurso natural.

Límites máximos en la nueva inversión sectorial son también considerados. Esto es debido a que se trata de evitar completa especialización de la economía y además se desea tomar en cuenta que las oportunidades de inversión en cada sector no son infinitas. En este caso hay un supuesto bastante arbitrario que se debe hacer: que la nueva inversión en cada sector significará como máximo un cierto crecimiento porcentual de la capacidad con respecto al año anterior. Este porcentaje puede ser diferente para los diversos sectores pero 20% se usó en los cálculos para todos los sectores inversores.

Límites mínimos y máximos sobre el producto de las divisiones "tradicionales" de los sectores Alimentos, Textiles y Madera son también impuestos. Esto se hace para tomar en cuenta que la producción en estos sectores se seguirá realizando aún cuando los mismos productos pudieran ser producidos a un menor costo por la división "moderna" del sector. Los límites máximos son para tomar en cuenta limitaciones en la capacidad de producción de los sectores artesanales.

Finalmente no se consideran límites máximos sobre exportaciones e importaciones dado que se consideró que limitaciones sobre las exportaciones ya han sido indirectamente consideradas a través de limitaciones sobre inversión, y que una limitación sobre importaciones (el monto total) es, por lo tanto, impuesto a través de la limitación en las exportaciones.

## 7. Comentarios Finales

La aplicación en un punto dado del tiempo del modelo de programación lineal descrito arriba, proporcionará la estructura de la asignación de recursos, el producto nacional, la nueva inversión y el comercio exterior de la economía peruana. El modelo proporcionará el máximo PBI consistente con la dotación de factores (mano de obra, capital, divisas, y ahorros) y con las condiciones dadas.

El modelo se usó para computar el desarrollo esperado de la economía del Perú en la década de 1980 bajo dos políticas : Libre Mercado y Protección Industrial.<sup>1/</sup>

Cuando el modelo se aplica bajo condiciones de Libre Mercado se compara los costos nacionales de producción y los costos de importación de cada bien, a precios internacionales, y se escoge el método más barato de satisfacer la demanda interna de este producto. Además, la comparación de los costos marginales de exportación e importación determinará cuáles bienes son exportados y el grado de orientación exportadora de la economía. Igualmente, la comparación de los costos y beneficios de cada actividad inversora determinará la estructura de la acumulación. Finalmente, la asignación de la mano de obra a cada sector determinará la estructura del empleo. Estas propiedades del modelo simularán el comportamiento actual de la real economía de mercado.

Cuando el modelo es aplicado bajo condiciones de Protección Industrial el mismo comportamiento maximizador se supone pero la diferencia es que los cálculos económicos son hechos ahora usando precios internos.

---

<sup>1/</sup> El programa de computación usado para las simulaciones corresponde al Programa Producto IBM -MPSX que es el algoritmo para resolver problemas de programación lineal (ver University of Cambridge, 1976).

Antes de terminar la descripción del modelo unas palabras finales acerca de la variable precios. La restricción del balance de producción y la restricción de las divisas, estrictamente hablando, requieren que las variables importaciones, exportaciones y la producción nacional se midan todas a precios internacionales (o en el mismo sistema de precios). Esto es debido a que si la producción se mide a precios internos y las importaciones se miden a precios internacionales (y si ellos son diferentes debido a la protección) entonces las dos no deben ser sumadas para dar la oferta total. Pero si las importaciones se ajustan para ser medidas a precios internos (incluyendo el efecto de las tarifas sobre los precios nacionales) entonces las importaciones no deben ser comparadas con las exportaciones (que están a precios mundiales) para obtener una balanza comercial. Para evitar estas complicaciones todas las variables del modelo se miden a precios internacionales. Esto significa en particular que la matriz de coeficientes insumo-producto y la matriz de coeficientes capital-producto tienen que ser ajustadas para expresarse a precios internacionales (véase Apéndice 2).

Sin embargo, para ver el efecto de la Protección Industrial sobre la asignación de recursos y la estructura de producción-inversión-comercio uno tiene que tomar en cuenta los efectos que esta política tendrá en una economía de mercado y la manera como éstos deben ser simulados por el modelo. El método más simple es dar diferentes pesos a los niveles de producción en la función objetiva. Estos nuevos pesos deben ser afectados por el nivel de la protección efectiva que cada bien está obteniendo a la estructura arancelaria. Esto significa que algunos sectores tendrán menores coeficientes de valor agregado (aquéllos con protección efectiva negativa) mientras que otros sectores tendrán un coeficiente valor agregado mucho mayor (aquéllos con una alta tasa de protección efectiva). <sup>1/</sup>

---

<sup>1/</sup> Ver Apéndice 4.

APENDICE 2LOS PARAMETROS1. Los Coeficientes Insumo-Producto

Todas las variables en el modelo están expresadas a precios internacionales y por lo tanto los parámetros tienen que ser ajustados para valorarlos a precios mundiales también, en particular los coeficientes insumo-producto.

La matriz insumo producto se obtiene de MEF (1978). Esta matriz para 1973 se compone de dos cuadros de transacciones: la tabla de flujos nacionales (valorada a precios internos) y la tabla de flujos importados (valorada a precios CIF internacionales).

El método para derivar una matriz de coeficientes técnicos valorada a precios mundiales es primero, ajustar el producto de los diferentes sectores valorándolos a precios internacionales, y segundo, ajustar solamente la tabla de flujos nacionales, dado que los flujos importados están ya expresados a precios mundiales.

Los factores de ajuste, idealmente, deben ser las verdaderas disparidades entre los precios domésticos e internacionales de cada producto. La mayoría de los precios en Perú son superiores a los internacionales, debido a la existencia de políticas de protección para la mayoría de los productos industriales, pero algunos precios en 1973 estaban también por debajo de los niveles internacionales, debido a la existencia de subsidios sobre alimentos y petróleo. Sin embargo, estas verdaderas disparidades de precios no estaban disponibles para la transformación de la matriz de flujos nacionales. Por lo tanto, como una aproximación a estas diferencias de precios se usó la tarifa promedio de los diferentes bienes involucrados en cada transacción. El supuesto es que este nivel de protección refleja la diferencia entre precios internos y mundiales, esto es, se supone que no existe redundancia de las tarifas.

El valor del producto y las transacciones de algunos sectores se consideran que están ya expresados a precios internacionales. Este es el caso de los sectores primarios Agricultura, Pesca, Minería, Petróleo Crudo y Harina de Pescado. Esto es debido a que algunos de estos productos son realmente exportados y otros productos (alimentos y petróleo) estaban realmente subsidiados en 1973.

Para los sectores manufactureros un análisis más detallado se realizó. Se trató de identificar los productos específicos que representan todas las transacciones significativas de cada sector industrial con otros sectores de la economía. Esto significa la estimación de una matriz de factores tarifarios por origen y destino.

Para los sectores no-comerciables (Energía, Construcción, Comercio, Transporte, Servicios) se supone que el precio interno de estos servicios se incrementa un poco de manera de compensar el incremento en los costos ocasionado por los precios que sus insumos alcanzan debido a la disparidad entre precios internos e internacionales (Balassa 1961).

La matriz de disparidades de precios causadas por tarifas en el Perú se presenta en la tabla 1. Hay dos tipos de factores en esta tabla, una última fila de protección promedio sobre el producto de los diferentes sectores y las tarifas promedios sobre los principales flujos insumo-producto.

Los factores de la tabla 1 se usan para transformar la producción de cada sector de la matriz insumo-producto a precios mundiales así como para transformar la matriz de flujos nacionales a precios mundiales también. Esta nueva matriz de flujos nacionales se añade a la matriz de flujos importados para obtener una nueva matriz de flujos totales expresada a precios mundiales (tabla 2). De esta última tabla se deducen los coeficientes insumo-producto valorado a precios mundiales (Tabla 3).

## 2. Los Coeficientes Capital-Producto

El modelo de programación para el Perú requiere del conocimiento de las relaciones capital-producto y de la estructura del capital por tipo de bien de capital para los sectores endógenos del modelo. Además, la misma información se requiere para los demás sectores para estimar la inversión de reposición y la nueva inversión exógena.

La información sobre el valor de los activos de capital y su composición para la economía peruana es escasa y poco confiable. Estadísticas publicadas existen sólo para los sectores manufactureros.<sup>1/</sup> Pero es fácil apreciar que la validez de esta información decrece con el tiempo, debido a que no hay una verdadera revaluación del capital para considerar incremento de precios y debido a que las cargas por depreciación son hechas de una manera bastante arbitraria. Como resultado de esto, la relación estadística entre "capital" y "producción" tiende a decrecer con el tiempo para todos los sectores manufactureros.<sup>2/</sup>

Sin embargo, existe un nuevo tipo de información que se está recogiendo de las encuestas anuales a empresas industriales. Esta información es el "valor del capital a costo original" y esta información parece estar más libre que la anterior de los esquemas de sobredepreciación y no-revaluación de activos. Por esta razón fue usada para obtener una "estimación preliminar" de coeficientes de capital para este estudio.

El siguiente método se usó para estimar las relaciones capital-producto para los sectores manufactureros. Primero el valor de los activos a costo original (que se refiere solamente a empresas con 10 o más personas) se extiende para cubrir todas las empresas en el sector manufacturas (con 5 ó más personas).

Segundo, la inversión 1974 es deducida para estimar el valor de los activos fijos a costo original para el año base 1973. Tercero, esta última variable es dividida por el valor bruto de producción de 1973 para obtener la relación capital-producto para cada sector manufacturero (Tabla 4).

---

1/ MIT (1976 a ), MIT (1976 b).

2/ Esta es la relación "Valor de activos fijos/Valor bruto producción."



Un ajuste adicional es necesario debido a que estas relaciones son estimadas a precios internos y están, por lo tanto, distorsionadas por las altas tarifas que afectan el valor del producto de los varios sectores mientras que las tarifas sobre los bienes de capital son bastante bajas. Para estimar las relaciones capital-producto a precios internacionales se usó las tarifas nominales dadas en la tabla 1.<sup>1/</sup> Las relaciones capital-producto ajustadas se presentan en la Tabla 5.

La estructura de los activos fijos por tipo de bien de capital también se deriva de la información sobre valor del capital a costo original. Esta información permite la distribución de los activos entre Maquinaria, Equipo Transporte y Edificios. Estos coeficientes se presentan en la Tabla 6.

Los otros sectores inversores del modelo son Minería y Agricultura. La información sobre activos fijos en Agricultura es escasa y los coeficientes de capital se toman directamente de Torres (1973).

Un estimado de la relación marginal capital-producto para Minería se obtiene de la información sobre producción esperada y costos de inversión en varios proyectos cupríferos. La relación capital-producto depende fundamentalmente del precio del cobre en el mercado internacional, y aunque el precio tienen una tendencia a la baja últimamente, se supone una cierta recuperación a 85 centavos \$/lb, lo cual da una relación capital-producto igual a 2.5.<sup>2/</sup>

---

1/ La fórmula usada para transformar la relación capital-producto de precios internos a precios mundiales es:

$$k_w = \frac{k_d (1+t_i)}{(1+t_k)}$$

donde  $k_w$  y  $k_d$  son las relaciones capital-producto a precios mundiales y domésticos respectivamente,  $t_i$  es la tarifa promedio del sector  $i$ , y  $t_k$  es la tarifa sobre los bienes de capital que se estima en 22%. Este estimado es un promedio ponderado de las tarifas sobre maquinaria, equipo de transporte y el incremento en los costos de construcción.

2/ La inversión total en (1) Cuajone-Cerro Verde (200,000 tons/año), (2) Santa Rosa-Tintaya-Antamina-Michiquillay (300,000 tons/año) y (3) Quellaveco-Toro Mocho (200,000 tons/año) se estima en 3,000 millones de dólares. A un precio de 85 cents. \$/lb el valor del producto de estos proyectos (700,000 tons/año) es cercano a 1,200 millones de dólares. Si el presente precio se usa (.55 \$/lb) el estimado para la relación capital-producto es cercano a 3.5.

Las relaciones capital-producto para los demás sectores tienen una menor prioridad dado que no se usan para determinar la inversión dentro del modelo sino para hacer un estimado de la depreciación y la inversión exógena. Realmente, lo que se necesita para estos sectores es la distribución porcentual por tipo de capital de los activos y no el nivel absoluto de la relación capital-producto.

La matriz de coeficientes de capital se presenta en la tabla 7.

### 3. Los Coeficientes de Consumo

La matriz de coeficientes de consumo se estima mediante la estructura del consumo valorada a precios mundiales y el vector de coeficientes de valor agregado a precios internacionales también. La fórmula de la matriz de consumo es:

$$B (cv')$$

donde B es la propensión marginal al consumo que se estima como 74% del producto bruto interno, c es el vector de la estructura del consumo (el porcentaje del consumo gastado en cada sector) y v es el vector de coeficientes de valor agregado.

La estructura del consumo a precios mundiales se estima en la Tabla 8 y el vector de coeficientes de valor agregado se presenta en la tabla 3.

### 4. Los Coeficientes de Ahorro

El vector de los coeficientes de ahorro se estima a partir del vector de coeficientes de valor agregado y la propensión al ahorro que se estima igual a 15% del producto bruto interno. Para algunos sectores exportadores (Minería y Metálicas Básicas) la propensión al ahorro se supone un poco mayor (20%). El vector de los coeficientes de ahorro se presentan en la Tabla 9.

## 5. Los Coeficientes de Mano de Obra

Los coeficientes sectoriales de mano de obra se definen como el número de empleados necesarios para producir un millón de soles de valor bruto de producción en cada sector medido a precios mundiales de 1970. Estos coeficientes se presentan en la tabla 9.

## 6. Otros coeficientes

Estos coeficientes son depreciación, consumo público y la estructura de insumos de los sectores tradicionales.

Las tasas de depreciación se definen como el porcentaje del valor bruto de producción destinado a propósitos de reposición del capital y se presentan en la tabla 10. La desagregación de estas tasas de depreciación por tipo de bien de capital se hace usando la misma estructura de coeficientes de capital presentada anteriormente.

La estructura del consumo público también se presenta en la tabla 10.

Finalmente, la estructura de insumos de los sectores tradicionales (alimentos, textiles, madera) se supone similar a la contraparte moderna aunque algunos coeficientes se ajustan para tomar en cuenta que algunos productos específicos no son producidos por artesanos en estos sectores (fibras textiles sintéticas por ejemplo). Estos coeficientes también se presentan en la tabla 10.

TABLA 1 Coeficientes Arancelarios en el Perú

SECTORES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	PROM
Agricultura	1.36					1.37	1.61		1.00													1.00
Pesca		1.39			1.92	1.92	1.62		1.42													1.00
Minería								1.53														1.00
Petróleo Crudo					1.69	1.87	1.69	1.60	1.84													1.00
Harina Pescado							1.45	1.80	1.46	1.29												1.00
Alimentos																						1.35
Textiles														2.00				1.96				1.64
Madera			1.26																			1.75
Papel																						1.73
Químicos	1.20		1.38															1.82				1.37
Petróleo																				1.28		1.20
No Metálicos						1.34	1.67		1.34													1.00
Metálicos Básicos			1.20										1.43					1.48				1.46
Maquinaria																						1.37
Equipo Transporte										1.52	1.47											1.51
Industrias Diversas																				1.28		1.24
Energía																						2.00
Construcción																						1.05
Comercio																						1.16
Transporte																						1.04
Servicios																						1.07
protección al Producto	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.52	2.00	1.72	1.52	1.46	1.00	1.46	1.14	1.73	1.34	1.78	1.05	1.16	1.04	1.07	1.16	1.16

FUENTE: estimado.

NOTAS : 1. Las cifras de la tabla son "factores de transformación" iguales a  $(1+t_{ij})$ , donde  $t_{ij}$  es el arancel sobre el bien consumido por el sector j.

2. El Arancel máximo se supone igual a 100% y cualquier carga adicional se supone redundante.

3. La protección al producto se estima como el promedio ponderado de los aranceles nominales, siendo los pesos el valor bruto de producción de cada bien.

4. La fuente básica de esta tabla es Torres (1976).

TABLA 2. PERU: MATRIZ INSUMO - PRODUCTO DE FLUJOS DOMESTICOS E IMPORTADOS PARA 1973  
(MILLONES DE SOLES A PRECIOS MUNDIALES)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
1 Agricultura	10,795					8,101	3,661	158	160				9									22,907
2 Pesca					1,885	100								49				252				1,985
3 Minería			1,196		30	30	8		54		4,677	311	5,554			1						7,445
4 Petróleo Crudo																						4,677
5 Harina Pescado	2,519					1,015																1,015
6 Alimentos		67				5,969	315	169	335	1	13			15								10,653
7 Textiles		69			68	362	4,065	76	9	168		4		33	34	12						4,900
8 Madera			99		13	13	20	289	19					83	138	8						1,060
9 Papel					25	815	403	2,168	544					44	75							1,060
10 Químicos	1,535		794		248	248	1,727	287	201	4,088	177	186	260	707	301	75		144	500	172	488	5,451
11 Petróleo		271	775	53	209	717	217	27	73	130	84	366	160	196	20	4	75	252	631	706	750	12,817
12 No Metálicos			64		159	159	43	23	190			350	105	100	115	1	17	2,924		2,968	844	7,441
13 Metálicos Básicos			568	26			37	75	5	72		44	757	2,216	244	178	23	1,198				4,091
14 Maquinaria		179	809	26	106	651	456	144	339	361	106	149	698	1,833	242	153	85	376				5,443
15 Equipo Transporte		54			36				6					27	3,417	1						7,698
16 Industrias Diversas		55					26	4	19					20		29						5,947
17 Energía			756		40	205	200	14	87	256	35	120	104	71	19	7	24					316
18 Construcción				22																		2,221
19 Comercio	546	144	1,150	76	81	2,150	1,758	329	518	2,192	101	311	942	1,402	1,462	113	72	1,696	719	1,455	1,455	2,196
20 Transporte			829	123													23				812	18,600
21 Servicios		208	2,021	183	253	816	903	217	351	1,120	137	173	239	696	290	28	43				789	15,076
<b>Total</b>	<b>15,395</b>	<b>1,047</b>	<b>9,061</b>	<b>509</b>	<b>2,703</b>	<b>31,391</b>	<b>13,839</b>	<b>1,641</b>	<b>3,920</b>	<b>9,714</b>	<b>5,738</b>	<b>2,244</b>	<b>8,818</b>	<b>7,492</b>	<b>6,282</b>	<b>710</b>	<b>362</b>	<b>7,233</b>	<b>20,232</b>	<b>11,716</b>	<b>13,662</b>	<b>163,309</b>
<b>Valor Agregado</b>	<b>41,420</b>	<b>1,960</b>	<b>16,647</b>	<b>2,140</b>	<b>1,485</b>	<b>10,035</b>	<b>2,399</b>	<b>807</b>	<b>2,562</b>	<b>6,937</b>	<b>3,441</b>	<b>2,405</b>	<b>5,188</b>	<b>3,594</b>	<b>1,674</b>	<b>429</b>	<b>2,029</b>	<b>14,491</b>	<b>59,931</b>	<b>16,022</b>	<b>88,708</b>	<b>284,298</b>
<b>Valor Bruto Producción</b>	<b>56,815</b>	<b>3,007</b>	<b>25,708</b>	<b>2,649</b>	<b>4,188</b>	<b>31,366</b>	<b>16,238</b>	<b>2,448</b>	<b>6,482</b>	<b>16,651</b>	<b>8,819</b>	<b>4,649</b>	<b>14,006</b>	<b>11,086</b>	<b>7,956</b>	<b>1,139</b>	<b>2,391</b>	<b>21,724</b>	<b>80,163</b>	<b>27,738</b>	<b>102,364</b>	<b>447,607</b>

TABLA 3 Matriz de Coeficientes Insumo Producto a Precios Mundiales

SECTORES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Agricultura	.19				.45	.26	.23	.06		.01		.07	.40	.01		.02		.01			
Pesca			.05								.53										
Minería						.03	.02	.03	.03	.02											
Petróleo Crudo	.04	.02			.02	.19	.02	.03	.03	.01						.01					.01
Harina Pescado		.02			.02	.01	.25	.03	.12	.01					.01	.01		.02			
Alimentos						.03	.02	.02	.33	.03	.05	.04	.02	.06	.04	.07		.02	.01	.01	.01
Textiles						.01	.11	.12	.03	.25	.02	.04	.01	.02	.02	.07		.01	.01	.02	.01
Químicos	.03	.09	.03	.02	.05	.02	.01	.01	.01	.01	.01	.08	.01	.01	.02	.03		.01		.11	.01
Papel								.01	.01	.01		.08	.01	.01	.02			.13			
No Metálicos								.03	.03	.01		.01	.05	.20	.03	.16		.05			
Metálicos Básicos		.06	.02	.01	.03	.02	.03	.06	.05	.02	.01	.03	.05	.16	.03	.13		.02		.03	
Maquinaria		.02	.03	.01	.01									.43						.09	
Equipo Transporte		.02			.01															.01	
Industrias Diversas		.02														.03				.01	
Energía			.03		.01	.01	.01	.01	.01	.02	.01	.02		.01		.01			.01	.01	
Construcción				.01															.01	.04	.01
Comercio	.01	.05	.05	.03	.02	.07	.11	.13	.08	.13	.01	.07	.07	.13	.18	.10	.03	.08	.02	.04	.01
Transporte			.03	.04			.06	.09	.06	.07	.02	.04	.02	.06	.04	.02	.01		.15	.03	.01
Servicios		.07	.03	.07	.06	.03	.06	.06	.06	.07	.02	.04	.02	.06	.04	.02	.02		.05	.07	.07
Total Agregado	.73	.65	.65	.81	.35	.32	.15	.33	.40	.42	.39	.51	.37	.33	.21	.37	.85	.67	.75	.58	.86

FUENTE: Estimado.

**Tabla 4. Valor de Activos Fijos y Relaciones Capital-Producto de los Sectores Industriales**

(Miles Millones Soles)

S E C T O R E S	(1) Activos Fijos Costo Original 1974	Factor de Extensión	(2) Activos fijos Costo Original 1974	Inversión 1974	Activos Fijos Costo Original 1973	Producto 1973	Relación Capital/Producto
Alimentos	13.6	30%	17.7	3.3	14.4	47.7	.30
Textiles	10.4	40%	14.5	1.9	12.6	32.5	.39
Madera	0.9	120%	2.0	0.2	1.8	4.2	.43
Papel	4.3	20%	5.2	0.5	4.7	9.8	.48
Químicos	11.1	5%	11.7	2.0	9.7	24.3	.40
Petróleo	3.1	-	3.1	0.9	2.2	8.5	.26
No Metálicos	5.0	20%	6.0	0.4	5.6	6.8	.82
Metales Básicos	10.4	-	10.4	0.9	9.5	15.9	.60
Maquinaria	4.5	40%	6.3	1.4	4.9	19.2	.25
Equipo Transporte	2.4	20%	2.9	0.7	2.2	10.6	.21
Industrias Diversas	0.6	40%	0.8	0.1	0.7	2.0	.35
<b>T O T A L</b>	<b>66.3</b>		<b>80.6</b>	<b>12.3</b>	<b>68.3</b>	<b>181.5</b>	

**FUENTE:** Estimado de listados de computación y MIT (1976a)

- NOTAS:**  
 1) Establecimientos de 10 ó más personas.  
 2) Establecimientos d3 5 ó más personas.

**TABLA 5. Relaciones Capital-Producto de los Sectores Industriales a Precios Mundiales**

S E C T O R E S	K/P Precios Internos	Tasa Protección	K/P Precios Mundiales
6. Alimentos	.30	52%	.38
7. Textiles	.39	100%	.64
8. Madera	.43	72%	.61
9. Papel	.48	52%	.60
10. Químicos	.40	46%	.48
11. Petróleo	.26	-	.26
12. No Metálicos	.82	46%	.98
13. Metales Básicos	.60	14%	.56
14. Maquinaria	.25	73%	.35
15. Equipo Transporte	.21	34%	.23
16. Industrias Diversas	.35	76%	.51

FUENTE: Estimado

**TABLA 6. Distribución de la Inversión por Tipo de Bien de Capital**

S E C T O R E S	Maquinaria	Equipo de Transporte	Edificios	TOTAL
6. Alimentos	.73	.05	.22	1.00
7. Textiles	.83	.01	.16	1.00
8. Madera	.65	.09	.26	2.00
9. Papel	.81	.02	.17	1.00
10. Químicos	.78	.02	.20	1.00
11. Petróleo	.90	-	.10	1.00
12. No Metálicos	.75	.05	.20	1.00
13. Metales Básicos	.88	.02	.10	1.00
14. Maquinaria	.78	.03	.19	1.00
15. Equipo Transporte	.66	.04	.30	1.00
16. Industrias Diversas	.79	.03	.18	1.00

FUENTE: Estimado



TABLA 7 Coeficientes Capital-Producto en la Economía Peruana

MATRIZ DE COEFICIENTES DE CAPITAL PARA SECTORES DE INVERSION

S E C T O R E S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
14. Maquinaria	.20		1.38			.27	.53	.41	.49	.37	.23	.73	.49	.43	.15	.40					
15. Equipo Transporte			.12			.02	.01	.05	.01	.01		.05	.01	.02	.01	.02					
16. Construcción	1.49		1.00			.09	.10	.15	.10	.10	.03	.20	.06	.10	.07	.09					
Relación Capital Producto	1.69		2.50			.38	.64	.61	.60	.48	.26	.98	.56	.55	.23	.51					

DISTRIBUCION DEL CAPITAL PARA OTROS SECTORES

S E C T O R E S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
14. Maquinaria		11%		16%	57%												16%			13%	34%
15. Equipo Transporte		58%		4%	38%															25%	
16. Construcción		31%		80%	5%												84%				66%

FUENTE: Estimado.

NOTAS: 1. Los coeficientes capital-producto se computan de las tablas anteriores. Los coeficientes capital-producto también fueron calculados para Estados Unidos usando USDC-BEA (1975a), USDC-BEA (1974) y USDC-BEA (1975b). Los resultados son similares a los peruanos, excepto para el Sector Maquinaria. Para este Sector el Coeficiente peruano era mucho más bajo y fue sustituido por el estimado USA.

2. La fuente de los coeficientes de la distribución del capital para los otros sectores es Torres (1973) excepto para el Sector Petróleo Crudo que se tomó de USDC-BEA (1975).

TABLA 8. Estructura del Consumo a Precios Mundiales

SECTORES	PROTECCION NOMINAL	Estructura Consumo Precios Internos	Estructura Consumo Precios Mundiales
1. Agricultura	1.00	.15	.18
2. Pesca	1.00		
3. Minería	1.00		
4. Petróleo Crudo	1.00		
5. Harina Pescado	1.00		
6. Alimentos	1.52	.14	.13
7. Textiles	2.00	.08	.05
8. Madera	1.72	.01	.01
9. Papel	1.52	.02	.02
10. Químicos	1.46	.04	.04
11. Petróleo	1.00	.01	.02
12. No Metálicos	1.46		
13. Metálicos Básicos	1.14		
14. Maquinaria	1.73	.03	.02
15. Equipo Transporte	1.34	.02	.02
16. Industrias Diversas	1.78	.01	.01
17. Energía	1.05	.01	.01
18. Construcción	1.16		
19. Comercio	1.04	.14	.15
20. Transporte	1.07	.09	.09
21. Servicios	1.16	.25	.25
	1.18	1.00	1.00

FUENTE : Estimado

Notas: 1. La fuente de la protección nominal es la Tabla 1 de este apéndice.

2. La estructura de consumo a precios internos se estima de INP (1973).

3. Los coeficientes de consumo a precios mundiales ( $w_i$ ) se relaciona a los internos ( $d_i$ ) mediante la fórmula:

$$w_i = d_i \cdot \frac{1.18}{(1+t_i)}$$

donde  $t_i$  es la protección nominal al bien  $i$ .

TABLA 9 Coeficientes de Ahorro y Mano de Obra

S E C T O R E S	Coeficientes Ahorro Ahorro/Valor Bruto Producción	Coeficientes Mano Obra (Trabajadores /mn soles)	Empleo 1973 (miles)	Producto 1973 miles millones a precio mundial 1976
1. Agricultura	.109	39.5	2007.0	50.7
2. Pesca	.097	7.3	25.0	3.4
3. Minería	.142	3.9	101.0	25.8
4. Petróleo Crudo	.121	3.9	10.9	2.8
5. Harina Pescado	.052	3.5	10.7	3.0
6. Alimentos	.048	1.5	46.4	30.8
7. Textiles	.022	5.7	58.1	10.2
8. Madera	.050	5.6	13.4	2.4
9. Papel	.060	3.1	15.7	5.1
10. Químicos	.063	1.7	29.3	17.3
11. Petróleo	.058	0.2	2.3	10.7
12. No Metalicos	.076	4.5	15.8	3.5
13. Metales Básicos	.075	0.9	10.0	10.5
14. Maquinaria	.049	3.4	32.8	9.7
15. Equipo Transporte	.032	1.5	10.9	7.0
16. Industrias Diversas	.055	4.1	4.1	1.0
17. Energía	.127	4.6	17.1	3.7
18. Construcción	.100	9.1	191.4	21.0
19. Comercio	.112	7.7	498.0	64.6
20. Transporte	.087	6.8	157.1	23.0
21. Servicios	.121	5.9	525.5	88.4
22.	.048	15.1	103.0	6.8
23.	.022	23.9	122.0	5.1
24.	.050	21.2	53.0	2.5

FUENTE: estimado.

Notas: -La fuente básica para empleo sectorial es BCR (1976). El empleo de los sectores industriales se obtiene de MIT (1976a) que da un empleo total de 250,000 mientras que el empleo total es estimado en 630,000 por BCR. La diferencia es asignada al empleo artesanal y su distribución por sectores se hace usando la misma estructura dada en INP (1973): 27% para alimentos, 32% para textiles, 14% para madera, y 27% para otros sectores.

-El valor de producción para 1973 se obtiene del apéndice 3. El valor del producto para los sectores artesanales se estiman a partir de las cifras de empleo y de la eficiencia relativa de los artesanos con respecto a la producción moderna, que se estima como 10% para alimentos, 24% para textiles y 26% para maderas (Torres, 1973).

TABLE 10. Tasas de Depreciación, Coeficientes de Consumo Público, y Coeficientes de Insumo de los Sectores Artesanales

S E C T O R E S	Tasas de Depreciación	Consumo Público	Coeficientes Insumo-Producto		
			Alimentos	Textiles	Maderas
1. Agricultura	.02		.29	.34	.06
2. Pesca	.01				
3. Minería	.10				
4. Petróleo Crudo	.10				
5. Harina Pescado	.03				
6. Alimentos	.04	.02	.19	.02	
7. Textiles	.05	.02	.01	.25	.03
8. Madera	.05	.05			.12
9. Papel	.04	.02	.03	.02	
0. Químicos	.04	.05	.01		.12
1. Petróleo	.04	.10	.02	.01	.01
2. No Metálicos	.06				.01
3. Metálicos Básicos	.02				.03
4. Maquinaria	.05	.05	.02	.03	.06
5. Equipo Transporte	.04	.05			
6. Industrias Diversas	.05				
7. Energía	.10	.05	.01	.01	.01
8. Construcción	.03	.05			
9. Comercio	-	.10	.07	.11	.13
0. Transporte	.05				
1. Servicios	.04	.44	.03	.06	.09
Valor Agregado	-	-	.32	.15	.33

Fuente: estimado

Notas: 1. Las tasas de depreciación se toman de Torres (1973). Las tasas de depreciación de Minería y Petróleo se ajustan para reflejar la depreciación real del equipo y maquinaria, descontando el "factor agotamiento de recursos naturales."

2. Los coeficientes de consumo público se toman de Torres (1973). Sueldos y Salarios no se incluyen en el consumo del gobierno.

3. Los coeficientes de insumo de los sectores artesanales son similares a la contraparte "moderna." Solamente se hicieron los ajustes siguientes: no se considera harina de pescado como un insumo de alimentos y se incrementa los insumos agrícolas en la misma magnitud; no se consideran insumos químicos (fibras sintéticas y artificiales) como insumo de textiles y se incrementa los insumos agrícolas en la misma magnitud.

1. Capacidad Productiva Sectorial

La implementación del modelo de programación lineal requiere la determinación del nivel de la capacidad productiva existente para cada uno de los sectores al principio del año analizado, esto es, la capacidad de producción sectorial para el año base 1979.

La proyección de la capacidad productiva sectorial para el año base resulta un poco aventurada debido a las singulares circunstancias por las que atraviesa la economía peruana en 1978. Debe notarse, sin embargo, que no se trata de proyectar el nivel de la actividad en cada sector sino más bien la capacidad de producción. Así por ejemplo, una recesión en algunos sectores industriales en el período 1977-1979 no implicará una disminución de la capacidad instalada sino una subutilización de ella.

La probable evolución de la capacidad productiva sectorial de las industrias se realizó en base a información exógena sobre el comportamiento de la inversión pública y privada y de los nuevos proyectos industriales de exportación (como las refinerías de cobre de Ilo y ampliación Cerro de Pasco). La evolución de la capacidad productiva agraria se supone que incrementa en 2% anual en el período 1977-1979 y la capacidad minera en 15% anual en el mismo lapso. La capacidad productiva de los sectores terciarios se proyecta que crece en un 3% anual en el mismo período. El nivel de la capacidad productiva de los 21 sectores se expresa a precios internacionales de 1970 y se presenta en la Tabla 1.

2. Las Variables Exógenas

Las variables exógenas del modelo de programación lineal son el consumo público, la inversión de reposición, la nueva inversión exógena, y la oferta de mano de obra.

El consumo público se estima en 38 mil millones de soles de 1970 a precios mundiales para el año 1980, y se desagrega de acuerdo a los coeficientes del Apéndice 2 (Tabla 2). La inversión de reposición se estima por sector de destino y se desagrega por tipo de bien de capital, usando los coeficientes capital-producto del Apéndice 2 (Tabla 2).

La nueva inversión exógena de 1980 incluye inversión de gobierno, inversión de empresas estatales e inversión en vivienda. La inversión del gobierno se estima en 10 mil millones de soles a precios mundiales 1970 y se distribuye entre los sectores Agricultura, Energía, Transporte y Servicios (Educación-Salud). La inversión de empresas estatales se estima en 7.8 miles de millones de soles de 1970 y se distribuye entre Minería y Metálicos Básicos. La inversión en vivienda se estima en 9.6 miles de millones de soles a precios 1970. La distribución de estos niveles de inversión por tipo de bien de capital se presenta en la tabla 3.

La oferta de mano de obra se estima en 5'406,000 personas a partir de las cifras de las Cuentas Nacionales (BCR, 1976).

Además de estas variables exógenas, límites máximos y mínimos se establecen para algunas variables en el modelo (Tabla 4) y los coeficientes de la función objetivo son ajustados cuando la estrategia de protección industrial es simulada. Estos coeficientes ajustados reflejan los nuevos pesos relativos que se otorga al producto de los diferentes sectores a través del sistema de protección (Tabla 5).

TABLA 1

CAPACIDAD PRODUCTIVA SECTORIAL 1979

	<u>S E C T O R</u>	<u>CAPACIDAD</u>
1	Agricultura	56.1
2	Pesca	6.0
3	Minería	34.8
4	Petróleo Crudo	7.3
5	Harina de Pescado	6.1
6	Alimentos	40.0
7	Textiles	11.2
8	Madera	2.4
9	Papel	5.1
10	Químicos	26.8
11	Petróleo	13.3
12	No Metálicos	4.8
13	Metálicos Básicos	13.4
14	Maquinaria	14.6
15	Equipo Transporte	7.1
16	Industrias Diversas	1.4
17	Energía	4.8
18	Construcción	27.0
19	Comercio	64.0
20	Transporte	34.0
21	Servicios	114.0

FUENTE: Estimado

TABLA 2

GASTOS EXOGENOS PARA 1980

(millones soles a precios mundiales 1970)

S E C T O R E S	Consumo Público	Depreciación	Inversión Exógena
1	Agricultura		
2	Pesca		
3	Minería		
4	Petróleo Crudo		
5	Harina de Pescado		
6	Alimentos	300	
7	Textiles	300	
8	Madera	750	
9	Papel	300	
10	Químicos	750	
11	Petróleo	1,500	
12	No Metálicos		
13	Metálicos Básicos		
14	Maquinaria	750	9,300
15	Equipo Transporte	750	830
16	Industrias Diversas		780
17	Energía	750	
18	Construcción	750	8,130
19	Comercio	1,500	
20	Transporte		
21	Servicios	29,350	
<b>T O T A L :</b>	<b>37,750</b>	<b>18,260</b>	<b>25,550</b>

Fuente: Estimado

Notas:

1. El consumo público se estima en 45.3 miles millones soles de 1970 para el año 1980. La discrepancia con los precios mundiales se estima en 20% y por lo tanto el consumo público a precios mundiales de 1970 es igual a 37.7 miles de millones. De este total las remuneraciones se estiman en 22.7 miles de millones dejando 15.0 miles millones para el consumo público en bienes y servicios.
2. Las depreciaciones sectoriales se estiman aplicando los coeficientes del Apéndice 2 a los niveles de capacidad sectorial de la Tabla 1. Estos estimados se desagregan por tipo de bien de capital, usando los coeficientes capital-producto del Apéndice 2.
3. La inversión exógena por tipo de bien de capital se toma de la Tabla 3. El valor de las nuevas construcciones se disminuye en 10% para expresarlo a precios mundiales.



TABLA 3

INVERSION EXOGENA PARA 1980

(miles millones de soles de 1970)

	Agric.	Energía	Transp.	Servic.	Minería	Met. Básicos	Vivienda	Total
Maquinaria	300	160	260	1,530	2,390	3,060		7,700
Equipo			500		220	60		780
Construcción	2,200	840	1,240	2,970	1,740	380	9,600	18,970

Fuente: Estimado

Notas:

1. La inversión del gobierno se estima en 10 mil millones de soles de 1970. Esta inversión pública se distribuye en 25% para Agricultura, 10% para Energía, 20% para Transporte, y 45% para Servicios (Educación- Salud). Estas son las proporciones presentadas en Fitzgerald (1976).
2. La inversión de empresas estatales en Minería y Metálicos Básicos se estiman a partir de los proyectos estatales en estudio. Se supone que la inversión estatal incrementará la producción minera en 5% con respecto a 1979 y el monto de la inversión se estima en 4.35 miles de millones de soles de 1970. Con respecto a la inversión metalúrgica se supone que sólo el proyecto "Expansión La Oroya" se completará para 1980, incrementando la producción en 4.3 miles de millones de soles 1970. El valor de esta inversión es 91 millones de dólares (3.5 miles de millones de soles 1970) y se asigna totalmente a ser gastada en 1980 aunque parte de esta inversión deberá ser gastada en 1979. Esto será compensado por otros gastos de inversión que se realizarán en 1980 y que no se completarán hasta después, tales como la Refinería Ilo (Segunda Etapa), la refinería de zinc de Cajamarquilla o la refinería de cobre de La Oroya.
3. La inversión en vivienda se supone que se incrementa a un nivel de 9.6 miles de millones de soles de 1970.

TABLA 4

LIMITES SOBRE VARIABLES

(millones de soles precios mundiales 1970)

S E C T O R E S	Límite Mínimo	Límite Máximo
<b>Límites de Producción Sectores Primarios y Artesanía</b>		
1 Agricultura	57,800	-
2 Pesca	6,000	6,600
3 Minería	36,500	-
4 Petróleo Crudo	7,300	8,000
22 Artesanía Alimentos	8,100	8,300
23 Artesanía Textiles	6,100	6,300
24 Artesanía Maderas	3,000	3,100
<b>Límites sobre Incrementos en Capacidad</b>		
1 Agricultura		11,200
2 Minería		6,900
6 Alimentos		8,000
7 Textiles		2,200
8 Madera		500
9 Papel		1,000
10 Químicos		5,200
11 Petróleo		2,700
12 No Metálicos		1,000
13 Metálicos Básico		2,700
14 Maquinaria		2,900
15 Equipo de Transporte		1,400
16 Industrias Diversas		200

Fuente: Estimado

Notas:

1. Los límites mínimos sobre producción en Agricultura y Minería son iguales a la capacidad 1979 más los incrementos derivados de la nueva inversión exógena.
2. Los límites mínimos sobre producción en Pesca y Petróleo Crudo son iguales a la capacidad 1979 y los límites máximos son incrementados esperados en la oferta de recursos naturales.
3. Los límites mínimos de la producción artesanal igualan la capacidad 1979 y los límites máximos son superiores en 3%.
4. Los límites máximos de los incrementos en capacidad son iguales al 20% de la capacidad sectorial de 1979.
5. Otros límites son impuestos sobre la variable "exportación" cuando se considera la política de protección industrial; estos límites se suponen iguales al 5% de la capacidad sectorial para los sectores de exportación no tradicional.

TABLA 5

COEFICIENTES DE LA FUNCION OBJETIVO PARA LA ESTRATEGIA

DE PROTECCION INDUSTRIAL

S E C T O R E S	Coefficientes Valor Agregado	Protección Nominal (%)	Protección Efectiva (%)	Nuevo Coeficiente
1. Agricultura	.76	0	-3	0.74
2. Pesca	.67	0	-17	0.56
3. Minería	.65	0	-9	0.59
4. Petróleo Crudo	.81	0	-2	0.79
5. Harina de Pescado	.35	0	-17	0.29
6. Alimentos	.32	52	115	0.70
7. Textiles	.15	100	426	0.80
8. Madera	.33	72	145	0.80
9. Papel	.40	52	67	0.65
10. Químicos	.42	46	64	0.70
11. Petróleo	.39	0	-5	0.37
12. No Metálicos	.51	46	69	0.85
13. Metálicos Básicos	.37	14	22	0.45
14. Maquinaria	.33	73	161	0.85
15. Equipo de Transporte	.21	34	52	0.30
16. Industrias Diversas	.37	78	149	0.90
17. Energía	.85	5	0	0.89
18. Construcción	.67	16	0	0.77
19. Comercio	.75	4	0	0.78
20. Transporte	.58	7	0	0.62
21. Servicios	.86	16	0	0.99
22. Alimentos	.32	52	115	0.70
23. Textiles	.15	100	426	0.80
24. Madera	.33	72	145	0.80

Fuente: Estimado

- Notas:
1. Los niveles de protección nominal se obtienen del Apéndice 2.
  2. Los niveles de protección efectiva se estiman usando los coeficientes insumo-producto del Apéndice.
  3. Los nuevos coeficientes de la función se estiman igual a  $(1+zi)Vi$  donde  $Zi$  es la protección efectiva del sector  $i$  mientras que  $Vi$  es el coeficiente de valor agregado.