Documento No. 16

Análisis de los Componentes del Cambio Estructural con un Modelo de Equilibrio General,
1970-1975

por

José J. Sidaoui y Richard H. Sines

Enero, 1980

Las ideas contenidas en el presente ensayo son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan la posición del Banco de México, S.A.

ANALISIS DE LOS COMPONENTES DEL CAMBIO ESTRUCTURAL CON MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL 1970-75 *

por

José Julián Sidaoui y Richard H. Sines **

I. INTRODUCCION.

El propósito de este documento es el de analizar empíricamente usando un enfoque diferente, los componentes del cambio estructural en la economía mexicana de 1970 a 1975. El estudio se basa en un modelo explícito de equilibrio general que consiste de quince sectores y seis factores de producción, el cual permite un análisis detallado de los componentes implícitos del cambio estructural. El análisis de los cambios interdependientes en la asignación de recursos proporciona información detallada sobre las tendencias de la asignación de recursos que están más allá del alcance tanto de los modelos macro comunes [por ejemplo, Taylos (1979)] como de los estudios realizados a través de los patrones desarrollados entre países [por ejemplo, Chenery y Syrquin (1975)].

El modelo mexicano ha sido elaborado con base a especificaciones teóricamente plausibles y empíricamente probadas [por ejemplo, Sidaoui (1979)]. Los experimentos de estática comparativa reproducen en forma bastante aproximada los datos históricos y, al mismo tiempo, mantienen las relaciones contables que son necesarias para darle consistencia económica. Ninguno de nuestros resultados está en pugna con la teoría establecida ni con la conducta económica observada, de manera que, esto concede un grado relativamente alto de confianza en nuestros hallazgos.

El desagregar la mano de obra dentro de un modelo Walrasiano de equilibrio general, a nuestra manera de pensar, es un avance metodológico para resolver la controversia, que aún existe entre los modelos de “requerimientos de mano de obra” que usan coeficientes fijos, originalmente desarrollados por Parnes (1962) y Tinbergen y Box (1965), y los modelos basados en la teoría del capital humano,

* Queremos agradecer a José Morales y Gabriela Estrada por la ayuda que nos brindaron en la traducción de este documento.

** Banco de México y The George Washington University, respectivamente.

que usan la tasa de retorno. Los primeros modelos de la teoría del capital humano fueron usados por Schultz (1960) y Becker (1964), éstos utilizan datos sobre precios para estimar la tasa de retorno de inversiones alternativas en capital humano. Nuestro modelo aprovecha simultáneamente la información sobre precios y cantidades incorporándolas en un marco consistente de equilibrio general.

Los patrones de ajuste resultan de las reacciones de los individuos y de las firmas que responden a los cambios en la oferta y a los incentivos de precios originados en el mercado. Finalmente, la vinculación directa entre los resultados de mercado y las herramientas de política permite una evaluación de las consecuencias de las políticas gubernamentales; lo anterior puede interpretarse como un procedimiento orientado hacia la solución general del problema y no solamente enfocado hacia un solo aspecto del cambio.

II. EL MODELO

Un modelo Walrasiano desarrollado por Hohansen (1973) para Noruega, forma la base para la aplicación que hemos hecho para México. Este modelo consiste de 15 sectores, de los cuales 10 producen bienes comerciales. Todas las importaciones son tratadas como no competitivas y se agregan en un sector adicional 0^{1/}. La tecnología de producción se representa por una función Cobb-Douglas para el valor agregado en cada sector. Se suponen funciones de producción con coeficientes fijos para los insumos intermedios en cada sector. La demanda de los consumidores es una función de los precios sectoriales y del ingreso disponible, derivada de una función de utilidad de “un consumidor representativo”^{2/}. De esta manera, cambios en gustos y preferencias, distribución de edades de la población y otras variables sociales o económicas que pueden afectar la estructura de la demanda, son ignoradas.

El gobierno controla los impuestos indirectos, tarifas, consumo público e inversión que son representadas por un vector de demandas sectoriales exógenas. Suponemos también que la política

^{1/} La mayoría de las tablas insumo-producto que se han elaborado en México tratan las importaciones como no competitivas y las clasifican de acuerdo al sector de destino y no al de origen.

^{2/} En este modelo de equilibrio general donde la elección de los consumidores la hace un “consumidor representativo” se debe de interpretar como el modelo de una unidad familiar que usan Arrow & Hahn para demostrar que el equilibrio competitivo existe y es único. (Véase Arrow y Hahn (1971) capítulos 2 y 9).

gubernamental induce cambios en acervos totales de capital físico y humano, los cuales son considerados como exógenos. Los términos internacionales de intercambio están dados por la hipótesis del país pequeño. Se supone que la oferta de importaciones como la demanda de exportaciones son perfectamente elásticas y que el déficit en la balanza de pagos está determinado exógenamente. Los volúmenes de exportación sectorial se determinan exógenamente.

La mano de obra se desagregó en 5 categorías^{3/} : N_s , $s = 1, \dots, 5$; N_1 se refiere a ingenieros y científicos, los cuales se definen como ingenieros, químicos y otros científicos naturales, agrónomos y veterinarios, con o sin títulos, pero con educación universitaria completa; N_2 se refiere a todos los otros trabajadores profesionales y técnicos, incluyendo todos los tipos definidos así en el censo de población; N_3 se refiere a, empleados, trabajadores administrativos, tal como se definen en el censo; N_4 obreros, trabajadores manuales y vendedores fuera del sector agrícola; N_5 trabajadores agrícolas sin experiencia.

Los acervos totales de factores son determinados exógenamente en el año base. Las distorsiones en el mercado de factores se supone que toman la forma de un diferencial en la remuneración a la mano de obra de la misma categoría en diferentes sectores de la economía. Estos diferenciales permanecen en cierta proporción constante, pero no son necesariamente iguales. Un supuesto similar caracteriza las distorsiones del mercado de capitales. El capital físico y la mano de obra de la misma categoría son perfectamente móviles entre sectores y su distribución está gobernada igualando sus productos marginales a las remuneraciones.

El año base de 1970, fue seleccionado para el análisis empírico, por dos importantes razones: primero, este era el año más cercano a un equilibrio intertemporal en la reciente historia económica de México, y segundo, había datos disponibles de los censos económicos y de población.

Se supone el pleno empleo de todos los factores de producción. Este supuesto no es irrazonable, debido a la alta tasa de actividad económica en 1970. Por ejemplo, el censo de población muestra solo

^{3/} Esta clasificación sigue la de DINAMICO, un modelo multisectorial, multitemporal de planeación hecho por Manne (1973).

el 3.9% de la fuerza de trabajo como desempleada; sugiriendo que el problema no es desempleo abierto, sino más bien el subempleo o el desempleo disfrazado.^{4/}

Los precios relativos son determinados endógenamente por el modelo. Se impone una regla de normalización, la cual iguala todos los precios de los productos a la unidad en el período base. Los precios se expresan en términos de precios de productor, y se usa como numerario el nivel del salario de los trabajadores agrícolas, W_5 .

El modelo no tiene ecuaciones que unan el gasto de consumo con la remuneración a los factores (netos de los impuestos indirectos); sin embargo, la propiedad de “sumar” del modelo implica que el consumo total y los gastos de inversión son iguales a los pagos a factores (netos de los impuestos indirectos y tarifas)^{5/}. Esta diferencia debe ser interpretada como el ingreso total de los impuestos, la cual se colecta de manera tal que los patrones de consumo no se distorsionan.

Nuestra metodología se inspira en la de Johansen (1973) y Taylor y Black (1974). Un conjunto de ecuaciones describe el equilibrio Walrasiano. Diferenciando logarítmicamente las ecuaciones lineales. La solución de este sistema es un vector de tasas de crecimiento de las variables endógenas. Este estudio es del tipo de estática comparativa y se dirige al análisis del impacto de choques exógenos sobre las variables endógenas en el período de 1970 a 1975. El trabajar con cambios logarítmicos de las variables, hace posible que los resultados sean expresados como elasticidades; las cuales son fáciles de entender e interpretar económicamente.

Dos especificaciones del modelo fueron usadas. Un modelo abierto que introduce un sector externo y supone que los bienes son clasificados en bienes no-comerciables, cuyos precios son determinados en forma endógena, y bienes que se comercian competitivamente cuyos precios se determinan en forma exógena en los mercados internacionales. Un segundo modelo, el cerrado, endogeniza todos los precios suponiendo que no hay bienes comerciables. En el modelo abierto, los precios internos para bienes comerciables P_t , son una función de los precios internacionales, π_t , (dados exógenamente), la tasa de cambio, e , y una tarifa ad-valorem, τ_t , (para el sector 0), o un subsidio para exportaciones, para los sectores 1 a 10.

^{4/} Ver Sen (1975).

$$(1) P_t = e \tau_t \pi_t \quad (t = 0, 1, \dots, 10)$$

Para la diferenciación logarítmica de las ecuaciones y la descripción completa de las variables y parámetros, referimos al lector a Sidaoui y Sines (1979). El precio neto o valor agregado, por unidad P_i^* , a costo de los factores se define como:

$$P_i^* = P_i - \sum_{j=0}^{15} a_{ji} P_j - \theta_i \quad (i = 1, \dots, 15)$$

Donde P_i es el precio del bien que se produce en el sector i , θ_i es la tasa de impuesto indirecto por unidad en el sector i y a_{ji} es el valor por unidad de producción del bien j , usado como insumo en el sector i .

Se considera que los productores maximizan ganancias. Una estructura tecnológica dual es especificada: los insumos intermedios se usan en proporciones fijas, pero los factores primarios de producción son el capital, K_i , y cinco categorías de mano de obra, N_{si} . La agricultura emplea mano de obra de las categorías uno, dos, tres y cinco, y los demás sectores, emplean mano de obra de las categorías uno a cuatro.

Las funciones de producción para el valor agregado sectorial, X_i , son:

$$X_1 = A_1 \prod_{s \neq 4}^{\pi} N_{s1}^{\alpha_{s1}} K_1^{\beta_1} \quad (s = 1, 2, 3, 5) \text{ para la agricultura, y}$$

(2)

$$X_i = A_i \prod_{s=1}^{\pi} N_{si}^{\alpha_{si}} K_i^{\beta_1} \quad (i = 2, \dots, 15) \text{ para los demás sectores.}$$

Donde A_i es el parámetro de eficiencia tecnológica en el sector i , α_{si} es la elasticidad producto en el sector i de la mano de obra de categoría s y β_1 es la elasticidad producto en el sector i del capital.

Los insumos intermedios son:

^{5/} En este modelo no hay ahorro y se supone que todo el ingreso se gasta independientemente de los precios.

$$(3) \quad X_{ij} = a_{ij} X_j \quad (i = 1, \dots, 15; j = 1, \dots, 15).$$

Los bienes de importación que entran en el proceso de producción son requeridos en cantidades fijas:

$$(4) \quad X_{0j} = a_{0j} X_j \quad (j = 1, \dots, 15)$$

Las ecuaciones de demanda de factores son derivadas de las funciones de producción suponiendo un comportamiento competitivo.

$$(5) \quad \alpha_{si}^* P_i X_i = w_{si} N_{si} \quad \text{para la mano de obra}$$

(i = 1, ..., 15; s = 1, 2, 3, 5) para la agricultura; y
s = 1, ..., 4 para los demás sectores,

y

$$(6) \quad \beta_i^* P_i X_i = r_{si} K_{si} \quad \text{para capital } (i = 1, \dots, 15)$$

La estructura de la demanda se representa en el modelo por un conjunto de elasticidades ingreso y una matriz de elasticidades directas y cruzadas de precios. La matriz de elasticidades de precios, se calculó siguiendo el método propuesto por Fisch (1959) y adaptado por Johansen (1973). Este esquema supone que la utilidad total puede ser medida en términos de un consumidor representativo cuyas preferencias son independientes. Las demandas del resto del mundo por exportaciones de bienes son perfectamente elásticas usando la hipótesis del país pequeño. La demanda sectorial de bienes de consumo es una función de los precios y del ingreso disponible:

$$D_i = D_i(P_0, P_1, \dots, P_{15}, Y) \quad (i = 0, 1, \dots, 15)$$

Y se representa en el modelo en forma del diferencial logarítmico:

$$D_i = P_0' g_{i0} + P_1' g_{i1} + \dots + P_{15}' g_{i15} + Y' G_i \quad (i = 0, 1, \dots, 15).$$

Donde las variables con primas se definen como la derivada logarítmica, por ejem.,

$$P_i' = dP_i / P_i.$$

Las ecuaciones de disponibilidad de recursos son:

$$(7) \quad \sum_{i=1}^{15} N_{1i} = N_1$$

$$\begin{matrix} . & . \\ . & . \\ . & . \end{matrix}$$

$$\sum_{i=2}^{15} N_{4i} = N_4 \quad \text{para mano de obra, y}$$

$$N_{51} = N_5$$

$$(8) \quad \sum_{i=1}^{15} K_i = K \quad \text{para capital.}$$

Las siguientes ecuaciones de balance de flujos son necesarias para que exista consistencia:

$$(9) \quad X_i = \sum_{j=1}^{15} X_{ij} + D_i + Z_i \quad \text{para bienes producidos internamente (i=1,...,15)}$$

y

$$(10) \quad M_o = \sum_{j=1}^{15} X_{oj} + D_o + Z_o \quad \text{para las importaciones.}$$

La balanza de pagos está representada por la siguiente ecuación:

$$(11) \quad \sum_{t=1}^{10} \pi_t \cdot E_t - \pi_o M_o = \Delta.$$

Donde Δ es el nivel de flujos de capital (= déficit de la cuenta corriente).

Siguiendo a Johansen, las ecuaciones de la (1) a la (11), son diferenciadas logarítmicamente. El modelo completo diferenciado logarítmicamente se presenta detalladamente en Sidaoui (1979).

Una desventaja de este tipo de modelos es el supuesto de fijar los precios de los bienes comerciales (exógenamente), ya que este supuesto obliga a imponer la restricción de estricta concavidad de las superficies de producción, para evitar el conocido problema de la especialización en diversas industrias. Samuelson (1953) ha demostrado que este problema surge siempre que los precios de los bienes son determinados exógenamente y existen menos factores que bienes en el sistema.

Agrupando todas las derivadas logarítmicas endógenas en el vector $\underline{M}$ y los cambios exógenos en el vector $\underline{N}$, el sistema puede ser representado en forma matricial $\underline{A} \underline{M} = \underline{B} \underline{N}$, donde $\underline{A}$ es una matriz de 134 por 134 que contiene los parámetros de las variables endógenas, $\underline{B}$ es una matriz de 134 por 49 parámetros de las variables exógenas, y $\underline{N}$ es un vector de 49 por 1 vector de variables exógenas. Si $\underline{A}$ es no singular, el sistema se resuelve en la siguiente forma:

$$\underline{M} = \underline{A}^{-1} \underline{B} \underline{N}$$

La especificación del modelo cerrado difiere del modelo abierto, en el hecho de que éste endogeniza todos los precios de los bienes producidos internamente, es decir, no se hace ninguna distinción entre bienes no-comerciales y bienes comerciales. Por lo tanto, las ecuaciones de precios para bienes comerciales son usadas. Ya que no hay ecuaciones explícitas representativas del sector externo, la posibilidad de completa especialización no surge y el supuesto de estricta concavidad de las superficies de producción no es necesario. Obviamente la ecuación de la balanza de pagos se omite. Los cambios logarítmicos en el nivel de los precios de las importaciones, se supone que es determinado exógenamente para la especificación del modelo cerrado. Además de estas diferencias, el modelo cerrado comparte las mismas hipótesis implícitas y la misma metodología utilizadas en la especificación del modelo abierto. El modelo cerrado hay 112 variables endógenas y 38 variables exógenas.

III. RESULTADOS EMPIRICOS

Los resultados empíricos de los modelos abierto y cerrado fueron los mismos en signo. Las magnitudes de cambio fueron en general mayores en el modelo cerrado, como se esperaba, porque los precios de todos los bienes son determinados endógenamente. Por consiguiente, sólo los resultados

básicos obtenidos con la especificación del modelo cerrado, esto es, omitiendo introducir el sector externo, son presentados.

Como ya se indicó anteriormente, todos los precios son expresados en términos del nivel de salarios; en nuestro modelo se ha utilizado el nivel de salarios de los trabajadores agrícolas, W_5 , como numerario. Esta normalización fue hecha al igualar el cambio logarítmico en la tasa de salarios de la categoría cinco, a cero en todas las ecuaciones.

El modelo cerrado se resuelve de manera tal que los cambios logarítmicos de las variables endógenas se dan en termino de cambios logarítmicos de las variables exógenas. Como se considera que todos los ajustes son instantáneos, es decir, no hay rezagos o fricciones, el modelo no puede generar ciclos. La solución, por lo tanto, se debe de interpretar como una indicación de la dirección de las tendencias a largo plazo de las variables endógenas, ya que al capital y a la mano de obra se les permite moverse libremente entre los sectores, igualando sus productos marginales a las remuneraciones de los factores en todos los sectores.

De acuerdo a Johansen (1973, págs. 142-148), los resultados muestran el efecto total de la interacción de todas las variables exógenas, sobre el vector $\underline{M}$, al igual que los efectos separados de cada una de estas variables. La presentación de los resultados la hemos hecho de tal manera que presentamos el efecto total de todas las variables exógenas sobre las endógenas y la contribución de cada una de las variables exógenas a este efecto total, esto lo hemos logrado mediante la expansión del vector de 38 variables exógenas en una matriz que la presentamos en el Cuadro 1. Premultiplicando esta matriz por $\underline{A}^{-1}\underline{B}$ se separa la contribución de los efectos directos e indirectos de las variables exógenas en el vector-solución de la siguiente manera:

La columna 1 muestra los efectos de un incremento exógeno en el acervo total de capital; las columnas de la 2 a la 6 dan los efectos de un incremento exógeno en el acervo de mano de obra de las categorías 1 a 5 respectivamente; la columna 7 presenta el efecto total del cambio en las demandas sectoriales exógenas, $\dot{Z}_o, \dot{Z}_1, \dots, \dot{Z}_{15}$. La columna 8 muestra los efectos de un incremento en los impuestos indirectos $\theta_1, \dots, \theta_{15}$, en su conjunto. La columna 9 muestra los efectos de un incremento en

el precio de las importaciones. La columna 10 proporciona el efecto total de todas estas variables en su conjunto, es decir, el vector-solución, $\underline{M}$.

Los resultados presentados de las columnas 1 a la 9 pueden ser interpretados como la contribución de cada variable exógena al cambio total suponiendo que no existen cambios en las otras variables exógenas.

La tasa de crecimiento del acervo total de capital, K' , debe reflejar la inversión neta en los sectores productivos. De los datos obtenidos del Producto Interno Bruto y Gasto (1976) se calculó una cifra de 6.41%, la cual es la razón de 53.573 miles de millones de pesos, el total del acervo de capital en los sectores productivos, exceptuando el gobierno.

Las tasas de crecimiento de mano de obra de diferentes categorías, N'_s , $s = 1, \dots, 5$, se obtuvieron de un estudio de mano de obra de Keesing y Manne (1973), el cual proyecta un crecimiento anual de 7.5% para los profesionistas categoría 2, 4.8%; para los empleados, categoría 3, 5.6%; y para los obreros categoría 4, de 4.5%. En este estudio se hizo una proyección de un incremento anual de 0.5% para los trabajadores agrícolas. Esta proyección, sin embargo, no va de acuerdo al desarrollo del sector durante la última parte de los 1960s o la primera parte de los 1970s. El sector agrícola se ha caracterizado por una considerable migración de los campesinos hacia las zonas urbanas. El censo de población de 1960 muestra 6.1 millones de trabajadores de la categoría 5; el censo de 1970 muestra 5.2 millones, lo cual implica una reducción anual de 1.58%. Por lo tanto, esta cifra representará en el modelo la tendencia de la tasa de cambio de los trabajadores agrícolas.

CUADRO 1
MATRIZ DE CAMBIOS PORCENTUALES
DE LAS VARIABLES EXOGENAS:
MODELO CERRADO

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	K'								
2		N'_1							
3			N'_2						
4				N'_3					
5					N'_4				
6						N'_5			
7							Z'_0		
8							Z'_1		
.							.		
:							:		
22							Z'_{15}		
23								θ'_1	
.								.	
:								:	
37								θ'_{15}	
38									P'_0

Para hacer una simulación de la economía más apegada a la realidad se necesitarán seis tablas insumo-producto cubriendo el período 1970-1975; desafortunadamente esas tablas no existen. Hay a la

fecha dos proyecciones de tablas de insumo-producto para 1971 y 1972, hechas por Ramírez (1976). La proyección 1972 fue seleccionada como la base para los cálculos de cambios sectoriales en las demandas exógenas $Z'_0, Z'_1, \dots, Z'_{15}$. La tabla de 1971 fue rechazada, ya que ese año fue un año de recesión en la economía mexicana. Las cifras para 1972, no obstante, presentan ciertos problemas: primero, en 1972, la economía estaba recuperándose de la recesión de 1971; segundo, este año no puede ser tomado como el año representativo de principio de los setentas debido a que los mercados internacionales fueron gravemente distorsionados en 1973. Este hecho es especialmente importante ya que las exportaciones, en el modelo, son determinados exógenamente y representan un gran porcentaje de las demandas exógenas, Z_i ; tercero, la nueva administración, que llegó al poder en diciembre de 1970, comenzó a implementar nuevos programas, los cuales cambiaron la estructura del consumo gubernamental (otro elemento de las demandas exógenas). Por consiguiente, las cifras para los cambios en las demandas exógenas computadas de la tabla de insumo-producto de 1972 han sido modificadas para que reflejen esos cambios estructurales que afectaron la composición de las demandas exógenas. Las cifras resultantes se presentan en el Cuadro 2.

Los impuestos indirectos, $\theta'_1, \dots, \theta'_{15}$, se incrementaron, en nuestro cálculo, durante el período de 5 años en uno por ciento. El mismo porcentaje fue aplicado a todos los sectores ya que no se contaba con los datos necesarios para hacer un desglose sectorial de estos cambios.

La tasa promedio de cambio del nivel de precio de las importaciones no competitivas, P'_0 , es 8.2% para el período 1970-1975, y se obtuvo del Producto Interno Bruto y Gasto (1976, pág. 36). Finalmente, para el modelo abierto, el cual incluye el sector externo, se requieren variables adicionales; el déficit de cuenta corriente (=entradas de capital), la tasa de cambio, e' , y las tendencias de cambio en los volúmenes de exportación sectorial. El período 1970-1975 se caracterizó por un desequilibrio en el sector externo de la economía mexicana. El intenso incremento en el Precio del petróleo, la incertidumbre en el sistema monetario internacional combinada con la escasez de inversión interna, obligó al gobierno a solicitar cuantiosos préstamos para sostener el crecimiento de la economía; lo cual provocó un agudo desequilibrio en la balanza de pagos. Este desequilibrio condujo a la primera devaluación del peso en 22 años, en agosto de 1976. El incremento en el déficit de cuenta corriente fue calculado del Producto Interno Bruto y Gasto (1976, pág. 36). La tasa promedio anual de crecimiento para el período que se analiza fue de 32.11%.

CUADRO 2

ESTIMACIÓN DE LAS TENDENCIAS DE CAMBIO
 EN LAS DEMANDAS SECTORIALES EXÓGENAS, 1970-75.
 (Miles de Millones de Pesos a precios constantes, 1970)

Sector i	Cambio en la Demanda Sectorial Exógena
0. Importación	-.112
1. Agricultura	.240
2. Minería	-.250
3. Petróleo	.680
4. Alimentos	1.650
5. Textiles	2.050
6. Madera	.002
7. Productos químicos	1.250
8. No metálicos	.300
9. Metales básicos	.050
10. Maquinaria	2.055
11. Energía Eléctrica	.440
12. Comercio	4.500
13. Transporte	1.360
14. Servicios	1.050
15. Construcción	2.100

Fuente: Ramírez (1976).

Aún cuando la tasa nominal de cambio permaneció fija durante el período, el poder adquisitivo de la moneda cayó. Con objeto de hacer que el modelo abierto y los resultados que éste produce fueran más realistas, una tasa efectiva (real) de cambio fue calculada. La tasa efectiva de cambio se definió como la tasa de cambio nominal ajustada por la razón entre los niveles de precios internos y los externos.^{6/} La tasa efectiva de cambio calculada fue \$15.02 pesos por dólar, lo cual implica una depreciación del peso anual promedio de $3.7\% = e'$.

Las tendencias de cambio en los volúmenes de exportación sectorial para el período 1970-75 fueron calculadas de los Indicadores Económicos (1971-76); las cifras que son presentadas en dólares fueron deflacionadas por el índice de precios de exportación del Producto Interno Bruto y Gasto (1976, pág. 36). La fórmula usada para calcular la tendencia promedio de cambio para el período de 5 años es:

$$E'_t = \frac{1}{5} \frac{E_t(1975) - E_t(1970)}{E_t(1970)} \quad (t = 1, \dots, 10).$$

El cuadro 3 muestra los cambios en la producción (medidos en términos de valor-agregado) de los diversos sectores. Todos los números en las columnas de la 1 a la 6, son positivos e indican que un aumento exógeno en los correspondientes factores de producción siempre producirán un incremento en la producción. La magnitud de estos efectos es una cuestión empírica directamente relacionada a los coeficientes de las funciones de producción. La agricultura es el único sector que emplea trabajadores agrícolas N_5 , y no utiliza obreros N_4 , lo que explica los ceros en las columnas 5 y 6. La columna 7 muestra los efectos de cambios en las demandas exógenas sobre la producción. El signo y la magnitud de estos efectos reflejan el hecho de que un incremento en la demanda exógena de los productos de un sector, induce un aumento en la producción del sector afectado sacrificando producción los otros sectores.

^{6/} El nivel de precios mundial que se usó incluye todos los países de la O.C.D.E. y España, estos países representan más del 87% del comercio internacional de México y fueron tomadas de las International Financial Statistics 1976.

CUADRO 3
CAMBIO PORCENTUAL EN LA PRODUCCION^{a/} SECTORIAL, 1970-75

Sector I	Acervo Total de Capital	Acervo de Profesionistas, Categoría 1	Acervo de Técnicos Categoría 2	Acervo de Empleados, Categoría 3	Acervo de Obreros, Categoría 4	Acervo de Trabajadores Agrícolas, Categoría 5	Demandas Exógenas b/	Impuestos Indirectos	Precio de Importaciones	Cambio Total
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Agricultura	1.41	0.35	0.31	0.69	0.0	0.09	-1.08	0.00	0.08	1.85
Minería	1.82	0.28	0.24	0.54	0.61	0.0	-0.70	0.00	0.05	2.83
Petróleo	2.45	0.54	0.48	1.09	1.27	0.0	3.57	0.01	0.02	9.45
Alimentos	1.79	0.42	0.37	0.84	0.97	0.0	-0.36	0.00	0.41	4.46
Textiles	2.13	0.48	0.43	0.94	1.04	0.0	2.34	0.00	-0.07	7.29
Madera	2.36	0.43	0.38	0.86	0.99	0.0	-0.40	0.00	0.04	4.66
Productos químicos	2.05	0.43	0.39	0.86	1.00	0.0	4.42	0.00	0.06	9.21
No metálicos	2.64	0.30	0.27	0.58	0.63	0.0	6.73	0.00	0.06	11.20
Metales básicos	2.10	0.31	0.27	0.60	0.68	0.0	2.91	0.00	0.05	6.93
Maquinaria	2.38	0.48	0.42	0.93	1.08	0.0	2.55	0.00	0.08	7.93
Energía Eléctrica	2.15	0.45	0.40	0.93	1.11	0.0	5.17	0.00	0.03	10.24
Comercio	2.11	0.46	0.41	0.92	1.06	0.0	0.64	0.00	0.03	5.63
Transporte	3.17	0.74	0.66	1.52	1.73	0.0	4.53	0.09	0.01	12.45
Servicios	3.92	0.41	0.37	0.93	1.21	0.0	-2.81	0.02	-0.09	3.94
Construcción	3.06	0.23	0.20	0.43	0.43	0.0	5.26	0.00	0.05	9.66

Fuente: Modelo Cerrado

a/ La producción se mide en términos de Valor-Agregado

b/ El Cambio porcentual en las Demandas Sectoriales Exógenas se presenta en el Cuadro 1.

Los efectos del aumento de los impuestos indirectos sobre la producción sectorial se presentan en la columna 8. Los efectos de éstos son casi insignificantes en el período de estudio de 1970-75. Estos efectos se manifiestan a través de los demás sectores. La columna 9 describe los efectos de un cambio en el nivel de precios de importaciones no competitivas. Un incremento en el precio de las importaciones no competitivas tiende a causar una caída en la tasa de rendimiento del capital. Esto afecta a los diversos sectores en diferentes maneras de acuerdo con el rol del capital en la estructura de su producción. Finalmente, la columna 10 proporciona el efecto total combinado de todas las variables exógenas en los cambios de la producción sectorial.

La hipótesis del pleno empleo de los recursos se mantiene a través de este estudio. Por lo tanto, en los Cuadros 4 al 8 se indica la distribución y la redistribución de los factores de producción inducidas por cambios en las variables exógenas.

El Cuadro 4 muestra la distribución sectorial de la inversión total. Estos cambios en la inversión sectorial neta están estrechamente correlacionados con los cambios en producción. Una excepción importante es sector comercio, el cual paga una elevada prima por el uso del capital en la economía, su tasa de rendimiento cae, provocando un incremento en la cantidad demandada de este sector comercio (ver fila 14, columna 1). A principios de los 1970s hubo un desarrollo importante en este sector – el cual es el tercer más grande empleador de mano de obra en la economía – hubo un incremento de grandes cadenas de almacenes^{7/}. Estos dos factores se combinaron para

^{7/} Este hecho no lo pudimos documentar con evidencia empírica. Es muy posible que las grandes cadenas comerciales economicen inventarios.

CUADRO 4
CAMBIO PORCENTUAL EN LA INVERSION -SECTORIAL, 1970-75

Sector i	CAMBIO PRODUCIDO POR UN INCREMENTO EN:									
	Acervo Total de Capital	Acervo de Profesionistas, Categoría 1	Acervo de Técnicos Categoría 2	Acervo de Empleados, Categoría 3	Acervo de Obreros, Categoría 4	Acervo de Trabajadores Agrícolas, Categoría 5	Demandas Exógenas a/	Impuestos Indirectos	Precio de Importaciones	Cambio Total
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Agricultura	2.90	0.71	0.62	1.40	0.0	1.47	-2.20	0.00	0.17	5.05
Minería	4.79	0.94	0.82	1.84	1.05	0.0	-2.76	-0.01	0.11	7.79
Petróleo	2.73	0.53	0.48	1.07	1.16	0.0	3.57	0.01	0.02	9.58
Alimentos	3.69	0.65	0.56	1.18	1.09	0.0	-1.04	0.00	0.43	6.56
Textiles	6.21	1.15	1.01	2.12	1.83	0.0	0.42	-0.01	-0.01	12.72
Madera	4.10	0.69	0.60	1.28	1.23	0.0	-1.15	-0.01	0.06	6.85
Productos químicos	3.42	0.63	0.55	1.07	1.35	0.0	3.77	0.00	0.08	10.88
No metálicos	4.68	0.70	0.62	1.32	1.37	0.0	5.51	-0.01	0.01	14.30
Metales básicos	2.69	0.43	0.39	0.81	0.84	0.0	2.52	0.00	0.07	8.01
Maquinaria	3.51	0.35	0.31	0.37	0.14	0.0	2.98	0.00	0.06	7.73
Energía Eléctrica	2.52	0.48	0.43	0.94	1.14	0.0	5.34	0.00	0.03	10.89
Comercio	11.96	1.99	1.75	3.05	3.04	0.0	-3.86	-0.02	0.18	18.08
Transporte	4.66	0.72	0.63	1.35	0.80	0.0	5.48	0.10	0.00	13.74
Servicios	8.71	-1.02	-0.90	-1.81	-1.74	0.0	-1.45	-0.02	-0.15	1.61
Construcción	6.79	0.68	0.62	1.32	0.59	0.0	3.91	-0.01	0.09	14.00

Fuente: Modelo Cerrado

a/ El cambio porcentual en las Demandas Sectoriales exógenas se presenta en el Cuadro 1.

CUADRO 5

CAMBIO PORCENTUAL ANUAL PROMEDIO EN LA DEMANDA SECTORIAL DE PROFESIONISTAS CATEGORIA 1, 1970-75

Sector i	CAMBIO PRODUCIDO POR UN INCREMENTO EN:									
	Acervo Total de Capital	Acervo de Profesionistas, Categoría 1	Acervo de Técnicos Categoría 2	Acervo de Empleados, Categoría 3	Acervo de Obreros, Categoría 4	Acervo de Trabajadores Agrícolas, Categoría 5	Demandas Exógenas a/	Impuestos Indirectos	Precio de Importaciones	Cambio Total
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Agricultura	-0.07	0.09	0.01	0.02	0.0	-1.84	0.00	0.01	0.10	-1.69
Minería	-0.77	-0.27	-0.34	-0.77	-1.06	0.0	1.39	0.01	-0.02	-1.82
Petróleo	2.01	0.86	0.45	0.98	1.04	0.0	3.84	0.02	0.02	9.22
Alimentos	0.22	0.44	-0.04	-0.18	-0.53	0.0	1.26	0.01	0.37	1.54
Textiles	0.54	-0.09	-0.17	-0.54	-1.35	0.0	4.65	0.01	-0.14	2.91
Madera	0.93	0.17	-0.02	-0.12	-0.42	0.0	1.12	0.00	-0.01	1.67
Productos químicos	0.68	0.44	0.08	-0.01	0.06	0.0	5.60	0.00	0.03	6.88
No metálicos	1.84	0.11	0.03	0.00	-0.20	0.0	7.61	0.00	0.04	9.45
Metales básicos	1.88	0.37	0.20	0.39	0.33	0.0	3.23	0.00	0.05	6.45
Maquinaria	2.63	0.94	0.30	0.35	0.10	0.0	3.22	0.00	0.07	7.61
Energía Eléctrica	2.02	0.65	0.40	0.85	1.03	0.0	5.56	0.00	0.03	10.54
Comercio	-0.63	-0.63	-0.85	-2.81	-3.93	0.0	5.46	0.02	-0.11	-3.46
Transporte	4.10	0.85	0.57	1.21	0.64	0.0	5.76	0.10	-0.01	13.22
Servicios	-0.38	9.00	0.00	0.06	0.19	0.0	-1.21	0.00	-0.01	7.65
Construcción	1.84	0.56	-0.18	-0.52	-1.63	0.0	7.09	0.01	0.00	7.17

Fuente: Modelo Cerrado

a/ El cambio porcentual en las Demandas Sectoriales exógenas se presenta en el Cuadro 1.

CUADRO 6

CAMBIO PORCENTUAL ANUAL PROMEDIO EN LA DEMANDA SECTORIAL DE TECNICOS CATEGORIA 2, 1970-75

Sector i	CAMBIO PRODUCIDO POR UN INCREMENTO EN:									
	Acervo Total de Capital	Acervo de Profesionistas, Categoría 1	Acervo de Técnicos Categoría 2	Acervo de Empleados, Categoría 3	Acervo de Obreros, Categoría 4	Acervo de Trabajadores Agrícolas, Categoría 5	Demandas Exógenas a/	Impuestos Indirectos	Precio de Importaciones	Cambio Total
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Agricultura	-0.52	0.08	0.65	0.15	0.0	-1.60	-0.05	0.01	0.11	-1.17
Minería	-0.86	-0.36	-0.12	-0.75	-1.03	0.0	1.38	0.01	-0.01	-1.74
Petróleo	2.17	0.47	0.62	0.93	0.99	0.0	3.85	0.02	0.02	9.07
Alimentos	-0.05	0.01	0.76	-0.10	-0.44	0.0	1.22	0.01	0.37	1.79
Textiles	0.41	-0.18	0.11	-0.50	-1.30	0.0	4.64	0.01	-0.14	3.05
Madera	0.76	0.01	0.38	-0.07	-0.36	0.0	1.10	0.00	0.00	1.83
Productos químicos	0.59	0.10	0.54	0.02	0.09	0.0	5.58	0.00	0.03	6.96
No metálicos	1.81	0.04	0.15	0.01	-0.19	0.0	7.61	0.00	0.04	9.47
Metales básicos	1.92	0.22	0.30	0.37	0.32	0.0	3.23	0.00	0.05	6.41
Maquinaria	2.54	0.36	1.01	0.38	0.14	0.0	3.20	0.00	0.7	7.69
Energía Eléctrica	2.10	0.42	0.51	0.83	1.01	0.0	5.56	0.00	0.03	10.46
Comercio	-0.83	-0.93	-0.25	-2.74	-3.86	0.0	5.44	0.02	-0.11	-3.27
Transporte	3.89	0.69	1.03	1.27	0.71	0.0	5.73	0.10	0.00	13.42
Servicios	-0.34	0.01	8.96	0.10	0.27	0.0	-1.42	-0.01	-0.02	7.54
Construcción	2.14	-0.29	0.24	-0.61	-1.71	0.0	7.10	0.01	0.00	6.88

Fuente: Modelo Cerrado

a/ El cambio porcentual en las Demandas Sectoriales exógenas se presenta en el Cuadro 1.

CUADRO 7
CAMBIO PORCENTUAL ANUAL EN LA DEMANDA SECTORIAL DE EMPLEADOS CATEGORIA 3, 1970-75

Sector i	CAMBIO PRODUCIDO POR UN INCREMENTO EN:									
	Acervo Total de Capital	Acervo de Profesionistas, Categoría 1	Acervo de Técnicos Categoría 2	Acervo de Empleados, Categoría 3	Acervo de Obreros, Categoría 4	Acervo de Trabajadores Agrícolas, Categoría 5	Demandas Exógenas a/	Impuestos Indirectos	Precio de Importaciones	Cambio Total
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Agricultura	-0.46	0.08	0.07	0.78	0.0	-1.51	-0.20	0.00	0.11	-1.12
Minería	-0.80	-0.37	-0.33	-0.58	-1.03	0.0	1.34	0.01	-0.02	-1.78
Petróleo	2.03	0.50	0.45	1.41	1.08	0.0	3.73	0.02	0.02	9.24
Alimentos	-0.23	0.06	0.04	1.17	-0.26	0.0	0.91	0.01	0.38	2.07
Textiles	-0.04	-0.09	-0.08	0.57	-1.07	0.0	4.37	0.01	-0.13	3.55
Madera	0.52	0.06	0.05	0.80	-0.20	0.0	0.89	0.00	0.00	2.13
Productos químicos	0.15	0.19	0.17	1.33	0.35	0.0	5.25	0.00	0.04	7.48
No metálicos	1.68	0.07	0.06	0.37	-0.12	0.0	7.52	0.00	0.04	9.63
Metales básicos	1.80	0.24	0.22	0.71	0.39	0.0	3.15	0.00	0.05	6.56
Maquinaria	1.74	0.52	0.46	2.58	0.59	0.0	2.64	0.00	0.09	8.61
Energía Eléctrica	1.95	0.45	0.41	1.25	1.09	0.0	5.45	0.00	0.03	10.65
Comercio	-3.34	-0.46	-0.41	2.20	-2.64	0.0	4.18	0.02	-0.05	-0.51
Transporte	3.56	0.76	0.66	2.36	0.91	0.0	5.46	0.10	0.00	13.82
Servicios	0.58	0.03	0.02	9.75	0.96	0.0	-3.78	-0.02	-0.03	7.52
Construcción	2.05	-0.26	-0.20	0.13	-1.62	0.0	6.92	0.01	0.00	7.02

Fuente: Modelo Cerrado

a/ El cambio porcentual en las Demandas Sectoriales exógenas se presenta en el Cuadro 1.

CUADRO 8
CAMBIO PORCENTUAL ANUAL EN LA DEMANDA SECTORIAL DE OBREROS CATEGORIA 4, 1970-75

Sector i	CAMBIO PRODUCIDO POR UN INCREMENTO EN:									
	Acervo Total de Capital	Acervo de Profesionistas, Categoría 1	Acervo de Técnicos Categoría 2	Acervo de Empleados, Categoría 3	Acervo de Obreros, Categoría 4	Acervo de Trabajadores Agrícolas, Categoría 5	Demandas Exógenas a/	Impuestos Indirectos	Precio de Importaciones	Cambio Total
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Agricultura										
Minería	-1.00	-0.34	-0.30	-0.68	-0.59	0.0	1.14	0.01	-0.01	-1.78
Petróleo	1.78	0.54	0.49	1.09	1.79	0.0	3.42	0.01	0.03	9.14
Alimentos	-0.85	0.15	0.12	0.25	1.55	0.0	0.15	0.00	0.39	1.77
Textiles	-0.98	0.06	0.05	0.02	1.04	0.0	3.42	0.01	-0.11	3.51
Madera	0.03	0.14	0.12	0.23	1.13	0.0	0.32	0.00	0.01	1.97
Productos químicos	0.35	0.15	0.13	0.14	0.92	0.0	5.12	0.00	0.03	6.85
No metálicos	1.48	0.10	0.09	0.14	0.42	0.0	7.29	0.00	0.04	9.56
Metales básicos	1.69	0.26	0.23	0.47	0.78	0.0	2.99	0.00	0.05	6.47
Maquinaria	1.36	0.57	0.50	0.86	2.62	0.0	1.88	0.00	0.09	7.86
Energía Eléctrica	2.00	0.44	0.40	0.87	1.30	0.0	5.40	0.00	0.03	10.45
Comercio	-4.03	-0.39	-0.34	-1.53	1.51	0.0	2.65	0.01	-0.05	-2.18
Transporte	2.54	0.92	0.80	1.80	3.17	0.0	4.44	-0.10	0.02	13.79
Servicios	1.19	-0.17	-0.15	0.11	7.42	0.0	-5.69	0.03	-0.06	2.63
Construcción	0.61	-0.03	0.00	-0.01	1.05	0.0	5.65	0.00	0.03	7.30

Fuente: Modelo Cerrado

a/ El cambio porcentual en las Demandas Sectoriales exógenas se presenta en el Cuadro 1.

producir el incremento más grande en inversión sectorial en el Cuadro 4. Este cuadro también muestra que el capital y la mano de obra de las diferentes categorías se complementan dentro de la economía. La excepción estriba en el sector servicios, donde el capital y la mano de obra aparentan sustituirse entre sí, debido a la naturaleza misma de los bienes que este sector produce.

Los Cuadros del 5 al 8 señalan la asignación y reasignación de la mano de obra de diferentes categorías. En todos estos cuadros, la columna 1 refleja los efectos del incremento exógeno en el acervo de capital, e indica el grado en el que el capital sustituye (signo menos) o complementa la mano de obra de diferentes categorías. Las columnas 2 a 6 muestran el efecto del cambio en la demanda de mano de obra, producido por un incremento exógeno en el acervo total de mano de obra de cada una de las diferentes categorías. Las columnas 7, 8 y 9 presentan el cambio en la demanda de la mano de obra causado por un cambio exógeno en la demanda final, en los impuestos indirectos y precios de importaciones respectivamente. Los resultados que se presentan en todos estos cuadros indican la dramática emigración de mano de obra (columna 10) de los sectores tradicionales, agricultura y minería, hacia los sectores de manufacturas, servicios, transporte y construcción. Por consiguiente, el modelo refleja las conclusiones derivadas de la literatura del desarrollo dual, la que predice que en el curso del desarrollo económico, habrá migración de los sectores tradicionales a los de manufacturas y servicios. El sector comercio muestra una salida neta de mano de obra de todas las especialidades. Como ya se había mencionado, este sector muestra sustitución de capital por mano de obra (en la columna 1, cuadros 5 a 8).

En la columna 2 del Cuadro 5, en la columna 3 del Cuadro 6, en la columna 4 del Cuadro 7 y en la columna 5 del Cuadro 8 se dan los efectos de un incremento exógeno del acervo total de mano de obra de profesionistas, técnicos, personal administrativo (empleados) y obreros (esto es, categorías 1 a 4) respectivamente, en el cambio en la cantidad demandada de mano de obra por esa categoría.

El modelo implica que a medida que el acervo de mano de obra de cierta categoría aumenta, el salario que ésta recibe caerá produciendo un incremento en la cantidad demandada de esa categoría de mano de obra. Sin embargo, existen algunas excepciones: primero, los resultados para el sector 2, minería, indican una salida neta de mano de obra de las categorías 1 a 5 aún cuando el salario cae (fila 2, columna 2 en el Cuadro 5, columna 3 Cuadro 6, columna 4 Cuadro 7 y columna 5 Cuadro 8). Como posible explicación de este fenómeno, damos el hecho que en los primeros años de los 1970s se introdujo nueva tecnología en la minería para su modernización. Esta nueva tecnología, en su mayoría importada, es intensiva en el uso del capital y fue relativamente fácil de adquirir e importar dado el esfuerzo del gobierno por “Mexicanizar” y por comprar muchas empresas en el sector, lo cual causó una salida neta de mano de obra. Por lo tanto, aunque el precio de la mano de obra se redujo, el efecto dominante fue la emigración de la mano de obra del sector.

Segundo, resultados similares para profesionistas y técnicos, categoría 1 y 2 (fila 12, columna 2 del Cuadro 5; y columna 3 del Cuadro 6) se obtuvieron en el sector 12, comercio. La contracción de la demanda de los profesionistas y técnicos, aún cuando sus salarios caen, se explica por el cambio estructural causado por la introducción de grandes cadenas de tiendas. El cambio estructural produjo un cambio en la demanda hacia la izquierda, el cual explica este resultado contradictorio. Tercero, el sector 5, textiles, también registra una disminución de la cantidad demandada de profesionistas cuando su salario cae (fila 5, columna 2 en el Cuadro 5). El salario de la categoría 1 puede haber caído porque hubo un incremento exógeno en el acervo de este factor de producción y por lo tanto, este sector tuvo que competir con los demás sectores para atraer este tipo de mano de obra.

La participación de profesionistas en el valor agregado sectorial es muy pequeña, 0.008; por lo tanto, en lugar de competir con los otros sectores por el uso de esta categoría de mano de obra, el sector textiles demanda menos de ésta, a medida que el salario cae.

En el Cuadro 9 se presentan los resultados del movimiento de los precios relativos. Como los precios se miden en relación al nivel de salario de los trabajadores no calificados W_5 , casi todos han caído. Esto implica que los salarios reales se incrementaron en el período 1970-75. Las columnas 1 a 6 del mismo cuadro 9 proporcionan el cambio causado por los incrementos exógenos en los factores de producción.

CUADRO 9
CAMBIO PORCENTUAL ANUAL PROMEDIO EN EL NIVEL DE PRECIOS SECTORIAL, 1970-75

Sector i	CAMBIO PRODUCIDO POR UN INCREMENTO EN:									
	Acervo Total de Capital	Acervo de Profesionistas, Categoría 1	Acervo de Técnicos Categoría 2	Acervo de Empleados, Categoría 3	Acervo de Obreros, Categoría 4	Acervo de Trabajadores Agricultores, Categoría 5	Demandas Exógenas a/	Impuestos Indirectos	Precio de Importaciones	Cambio Total
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Agricultura	-1.29	-0.43	-0.38	-0.91	0.0	-2.20	1.30	0.03	0.16	-3.73
Minería	-1.95	-0.69	-0.62	-1.42	-1.79	0.0	2.04	0.02	0.08	-4.32
Petróleo	-0.10	-0.20	-0.17	-0.42	-0.58	0.0	0.51	0.10	0.40	-0.46
Alimentos	-1.03	-0.60	-0.54	-1.36	-1.80	0.0	1.78	0.07	0.19	3.29
Textiles	-1.34	-0.73	-0.65	-1.64	-2.43	0.0	2.33	0.06	0.20	-4.20
Madera	-0.95	-0.60	-0.53	-1.33	-1.77	0.0	1.73	0.03	0.43	-2.98
Productos químicos	-0.74	-0.56	-0.49	-1.29	-1.58	0.0	1.55	0.04	1.20	-1.88
No metálicos	-0.68	-0.44	-0.39	-0.98	-1.31	0.0	1.28	0.03	0.32	-2.17
Metales básicos	-0.41	-0.47	-0.42	-1.03	-1.32	0.0	1.23	0.03	0.47	-1.92
Maquinaria	-0.44	-0.55	-0.49	-1.32	-1.74	0.0	1.57	0.03	1.30	-1.64
Energía Eléctrica	0.00	-0.15	-0.13	-0.35	-0.43	0.0	0.58	0.12	0.21	-0.15
Comercio	-2.00	-1.29	-1.14	-3.28	-4.35	0.0	4.15	0.13	-0.08	-7.86
Transporte	0.56	-0.30	-0.27	-0.75	-1.37	0.0	1.36	0.47	0.37	0.06
Servicios	3.04	-1.59	-1.40	-3.10	-3.45	0.0	2.23	0.02	0.02	-4.23
Construcción	-0.62	-0.66	-0.57	-1.42	-2.21	0.0	1.95	0.03	0.42	-3.08

Fuente: Modelo-Cerrado

a/ El cambio porcentual en las Demandas Sectoriales Exógenas se presenta en el Cuadro 1.

A medida que los acervos de los factores de producción se incrementan, su remuneración cae y en tanto que estos se vuelven relativamente más baratos los costos de producción en cada sector declinan. A medida que los costos de producción caen, la competencia perfecta implica que los precios de los productos también tienen que bajar debido a que la curva de oferta se desplaza a la derecha (es decir, no hay factores de producción inferiores). Sin embargo, existen dos sectores para los cuales un incremento en el acervo de capital causa un incremento en los precios relativos. El sector 13, transportes, y el sector 14, servicios pagan una baja remuneración por el uso del capital. A medida que el acervo total de capital en la economía aumenta, su remuneración en conjunto disminuye, produciendo una salida neta de capital de estos dos sectores para los cuales su remuneración, ahora, está muy por debajo del promedio en la economía. Para atraer capital hacia estos sectores tendrán que pagar una mayor remuneración a este factor. Por lo tanto, a medida que el acervo de capital se incrementa, el precio (es decir, el costo de producir una unidad adicional de producción), se incrementará (filas 13 y 14 de la columna 1). Para el sector que no produce ningún cambio en el precio relativo de la electricidad (fila 1, columna 1). Es sorprendente que el modelo haya recogido este resultado. El sector eléctrico es un monopolio del gobierno y casi toda la inversión que se realiza en este es financiada con recursos externos. Dada esta característica, la remuneración al capital es una de las menores en la economía. Por lo tanto el precio (y los costos) de este sector son relativamente insensibles a cambios en el precio del capital.

La columna 7 muestra los efectos sobre los precios de los cambios en la demanda exógena. “*Caeteris-paribus*”, un incremento en la cantidad demandada de un bien, incrementará su precio. Los efectos de los incrementos en los impuestos indirectos se presentan en la columna 8. A medida que los impuestos indirectos aumentan (impuestos por unidad de producción), los costos y el precio se incrementa. La columna 9 presenta los efectos de un incremento en el precio de los bienes importados. El signo y la magnitud de estos efectos depende de la proporción de importaciones que se usan en el proceso productivo de cada sector. En todos los sectores a excepción de comercio, un incremento en el precio de las importaciones, incrementa sus costos de producción, y por lo tanto sus precios. En el sector comercio, un incremento en el precio de las importaciones causa una

reducción en su precio relativo, porque la proporción de importaciones en la producción total de este sector es la más baja en la economía, .002%.

El cambio total en el nivel de precios relativos, presentado en la columna 10, confirma la creencia general que en los países en vías de desarrollo los términos de intercambio entre el sector tradicional (agricultura y minería) y el sector manufacturero se deterioran. En efecto, el promedio anual de la reducción de precios en manufacturas, sectores 3 a 10, es generalmente menor que el de la agricultura y minería. Estos resultados también muestran un deterioro de los términos de intercambio para el comercio y servicios.

El sector comercio muestra la reducción más pronunciada en el precio relativo del bien que éste produce, y el sector transportes la menor. En este sector los precios relativos se han incrementado. Este resultado para el sector transportes se puede explicar por un vigoroso aumento en la demanda exógena producido por grandes inversiones del gobierno durante la administración de Echeverría, 1970-76. Este resultado muestra las tendencias de los movimientos de precios si se le hubiera permitido al mercado trabajar libremente. Sin embargo, las series disponibles de precios indican que estos incrementos substanciales de precios no se llevaron a cabo durante el período de estudio; esto se debió al control de precios que el gobierno ejerció sobre este sector.

Por último, en el Cuadro 10 se presentan los resultados de las variables macroeconómicas del modelo; el cambio en las remuneraciones a los factores de producción, en los precios de las importaciones, y el cambio en el gasto de los consumidores. La columna 10 muestra una caída en el salario relativo para las categorías 1 a 4 (usando W_5 como numerario), una caída relativa en la remuneración al capital y también una caída relativa en los gastos de los consumidores. Las filas 1 a 4 de la columna 1 indican que a medida que el acervo total de capital en la economía aumenta, los salarios de cada una de las diferentes categorías de mano de obra aumenta.

CUADRO 10
CAMBIO PORCENTUAL ANUAL PROMEDIO EN LAS VARIABLES MACROECONOMICAS, 1970-75

Sector i	CAMBIO PRODUCIDO POR UN INCREMENTO EN:									
	Acervo Total de Capital	Acervo de Profesionistas, Categoría 1	Acervo de Técnicos Categoría 2	Acervo de Empleados, Categoría 3	Acervo de Obreros, Categoría 4	Acervo de Trabajadores Agrícolas, Categoría 5	Demandas Exógenas a/	Impuestos Indirectos	Precio de las importaciones	Cambio Total
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Salario Promedio de los Trabajadores de la Categoría 1, W_1	1.17	-1.48	-0.16	-0.34	-0.36	-0.55	0.77	0.00	-0.02	-1.67
Salario Promedio de los Trabajadores de la Categoría 2, W_2	1.29	-0.20	-1.61	-0.38	-0.41	-0.66	0.11	0.00	-0.02	-1.88
Salario Promedio de los Trabajadores de la Categoría 3, W_3	1.74	-0.31	-0.28	-2.93	-0.80	-1.36	0.75	0.00	-0.04	-3.23
Salario Promedio de los Trabajadores de la Categoría 4, W_4	2.24	-0.37	-0.33	-0.82	-3.34	-1.96	1.71	0.00	-0.04	-2.91
Precio de las Importaciones M_0	1.51	0.30	0.27	0.60	0.70	0.16	0.76	0.00	-0.02	4.11
Remuneraciones al Capital R'	-2.29	-0.56	-0.49	-1.11	-1.32	-1.64	1.74	0.01	-0.06	-6.72
Gasto Total de los Consumidores Y'	-3.11	-1.46	-1.29	-3.19	-3.99	-3.69	7.12	0.08	-0.31	-9.21

Fuente: Modelo-Cerrado

a/ El cambio porcentual en las Demandas Sectoriales Exógenas se presenta en el Cuadro 1.

Esto se debe a la complementariedad que existe entre capital y mano de obra, (véanse Cuadros 4 a 8). En el agregado, las diferentes categorías de mano de obra se sustituyen, presionando los salarios hacia la baja a medida que se incrementa el respectivo acervo de mano de obra de esa categoría. Cuando el acervo total de cada categoría de mano de obra aumenta, su salario cae (véase la fila 1, columna 2; fila 2, columna 3; fila 3, columna 4; y fila 4, columna 5). Aumentos en el acervo de factores de producción aumentan la cantidad demandada de importaciones, (fila 5, columna 1 a 6). Aumentos en el acervo de capital son los que producen el mayor incremento en las importaciones, lo que refleja el alto contenido importado del capital (especialmente maquinaria). Cambios en la demanda exógena también producen aumentos en las importaciones. A medida que el precio de las importaciones aumenta, la cantidad demandada de éstas cae (fila 5, columna 9). Esta reducción en la cantidad demandada no es substancial debido a la baja elasticidad precio de las importaciones. La remuneración al capital cae a medida en que el acervo de capital aumenta (fila 6, columna 1). La columna 10 da una caída anual de 6.7% en la tasa de retorno del capital (usando W_5 como numerario) constatando la teoría de una decreciente tasa de ganancias. El resultado que el modelo produce para el gasto de los consumidores no tiene un significado empírico por sí mismo, porque sólo refleja el supuesto que se hizo sobre el nivel de salarios; es decir, refleja la manera en que se determina el nivel general de precios en el modelo.

IV. CONCLUSION

Hemos tratado de presentar en este estudio un análisis detallado del cambio estructural, enfocando el papel de los diferentes sectores productivos, para el período 1970-75. En contraste con estudios anteriores de patrones de desarrollo, nuestro análisis se centra en un modelo desagregado Walrasiano de equilibrio general que contiene un conjunto de ecuaciones estructurales bien definidas. La interacción de la oferta y demanda sectorial tanto de producción como de insumos determina endógenamente los cambios en el equilibrio sectorial de precios y productos. Los resultados obtenidos para México son consistentes con la teoría establecida y en particular, con los patrones de desarrollo más

fundamentales – la migración de la mano de obra, incluyendo a los trabajadores (no-marginales como lo son los) profesionales y técnicos, de los sectores primarios a los secundarios. La emigración de trabajadores con altos costos de oportunidad representan un efecto potencialmente limitante al desarrollo de la agricultura. El modelo también indica que existe un efecto posiblemente más importante, aunque menos visible, de transferencia de recursos que ha ocurrido a causa de un deterioro de los términos de intercambio para el sector primario a favor del sector secundario. El deterioro de los términos de intercambio parece ser especialmente importante en el período 1970-1975, y este puede ser la razón más importante del deterioramiento relativo de la agricultura en el período.

Uno de los principales objetivos de este ensayo ha sido el separar estos grandes cambios estructurales, en una forma más desagregada (a nivel de industria). De esta forma se analizaron los movimientos sectoriales del nivel de producción y empleo que habían estado relegados en la mayoría de los estudios anteriores. Nuestro trabajo muestra las tendencias de las variables agregadas enfatizando las importantes interacciones sectoriales que existen en la economía. Además, la adaptación hecha por Johansen del modelo Walrasiano de equilibrio general con la desagregación de la mano de obra y la incorporación explícita de funciones de producción del tipo de Leontief dentro de las ecuaciones estructurales puede representar la más importante reconciliación de los dos tipos de modelos de requerimiento de mano de obra – los de “requerimientos” y los de la “tasa de retorno”- que han sido utilizados para resolver los problemas de fuerza de trabajo en los países en vías de desarrollo.

El modelo multisectorial-multifactorial de equilibrio general permite el análisis de una gran variedad de efectos, directos e indirectos, de cambios exógenos en políticas (por ejem. Incrementos en la oferta de mano de obra de cierta categoría) lo cual provee a las autoridades encargadas de la toma de decisiones de política económica evaluar las consecuencias externas de programas alternativos. El comprender las consecuencias directas e indirectas de las diferentes políticas económicas, presentes y futuras, permitirá un mejor diseño de estas políticas que promueven el desarrollo no sólo de México en particular sino de todos los países en vías de desarrollo en general.

REFERENCIAS.

- Arrow, K. J. (1969) "The Organization of Economic Activity: Issues Pertinent to the Choice of Market versus Non-Market Allocations", in The Analysis and Evaluation of Public Expenditures: The PPB System. (Joint Economic Committee of the Congress of the U.S.), Washington, D.C., págs. 47-64.
- Arrow, K., and Hahn, F. (1971) General Competitive Analysis. San Francisco, Holden Day.
- Banco de México. (1976) Estadísticas de la Oficina de Cuentas de Producción 1960-1975, Producto Interno Bruto y Gasto 1960-1976. México, D.F.
- Becker, G. (1964) Human Capital, New York: National Bureau of Economic Research.
- Blitzer, C.R., Clark, P.B., AND Taylor, L. (1975) Economy-Wide Models and Development Planning. London, Oxford University Press.
- Chenery, H. B. And Syrquin, M. (1975) Patterns of Development 1950-1970, London, Oxford University Press.
- Fisch, R (Abril 1959) "A Complete Scheme for Computing All Direct and Cross Demand Elasticities in a Model with Many Sectors. Econometrica 26; págs. 177-196.
- Harris, J. R., and Todaro, M. P. (Marzo 1970) "Migration, Unemployment and Development: A Two-Sector Analysis". American Economic Review 60 págs. 126-142.
- International Monetary Fund. (Diciembre 1976) International Financial Statistics. Washington, D.C.

- Johansen, L. (1973) A Multi-Sectoral Study of Economic Growth 2d. enl.ed., Amsterdam, North-Holland.
- Keesing, D.B., AND Manne, A. S. (1973) "Manpower Projections." Multi-Level Planning: Case Studies in Mexico. (L. M. Goreux and A. S. Manne), Amsterdam, North-Holland, págs. 55-83.
- Lewis, A.W. (Mayo 1954) "Economic Development with Unlimited Supplies of Labour." Economics of Underdevelopment. (A. N. Agarwala and S.P.Singh, eds.), New York, Oxford University Press, 1963, págs. 400-449. Reprinted from The Manchester School 22; págs. 139-191.
- Lysy, F. J., AND Tylor, L. (1977) A Computable General Equilibrium Model for the Functional Income Distribution: Experiments for Brazil, 1959-1971. Washington, D.C., Development Research Center, World Bank.
- Manne, A. S. (1973) "Dinamico, A Dynamic Multi-Sector, Multi-Skill Model." Multi-Level Planning: Case Studies in Mexico. (L.M. Goreux and A. S. Manne), Amsterdam, North-Holland, págs. 107-150.
- Parnes, H. (Octubre 1962) Forecasting Educational Needs for Economic and Social Development, the Mediterranean Region Project, OECD, Paris.
- Ramírez, M. D. (1976) "Actualización de la Matriz de Insumo-Producto de México con el Método RAS para 1971 y 1972." Unpublished Thesis, Universidad Nacional, México, D.F.
- Samuelson, P. A. (Enero 1953) "Prices of Factors and Goods in General Equilibrium." Review of Economic Studies 21, págs. 1-15.
- Schultz, T.W. (Diciembre 1960) "Capital Formation by Education." Journal of Political Economy.

Sen, A. (1975) Employment, Technology and Development. London, Oxford University Press.

Sidaoui, J. And Sines, R. (1979) “Estimaciones de Equilibrio General de los Efectos de las Distorsiones en los Mercados de Factores: El caso de México.” (mimeografiado).

Sidaoui, J. (1979) “Factor Market Distortions in a Multisectoral Model: A Case Study of Mexico.” Unpublished Ph. D. dissertation, The George Washington University.

Taylor, L., and Balck, S.L. (Febrero 1974 “Practical General Equilibrium Estimation of Resource Pulls Under Trade Liberalization.” Journal of International Economics 4, págs. 37-58.

Taylor, L. (1979) Macro Models for Developing Countries. New York, McGraw-Hill Book Company.

Tinbergen, S. And Box, H. C. (1965) “A Planning Model for the Educational Requirements of Economic Development,” OECD, Economic Models of Education, Paris.